


LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Patent number: JP2000162593
Publication date: 2000-06-16
Inventor: NISHIYAMA SEIICHI; TAKAKU SHIGETAKA; TAKEDA YOSHIHARU; MIKOSHIBA SHIGEO; SHIGA TOMOKAZU; HASHIMOTO KOJI
Applicant: HITACHI LTD; HITACHI ELECTRONIC DEVICES CO
Classification:
- **International:** G02F1/13357; G02F1/13; (IPC1-7): G02F1/1335; F21V8/00; H01J65/00
- **European:** G02F1/13357
Application number: JP19980336926 19981127
Priority number(s): JP19980336926 19981127

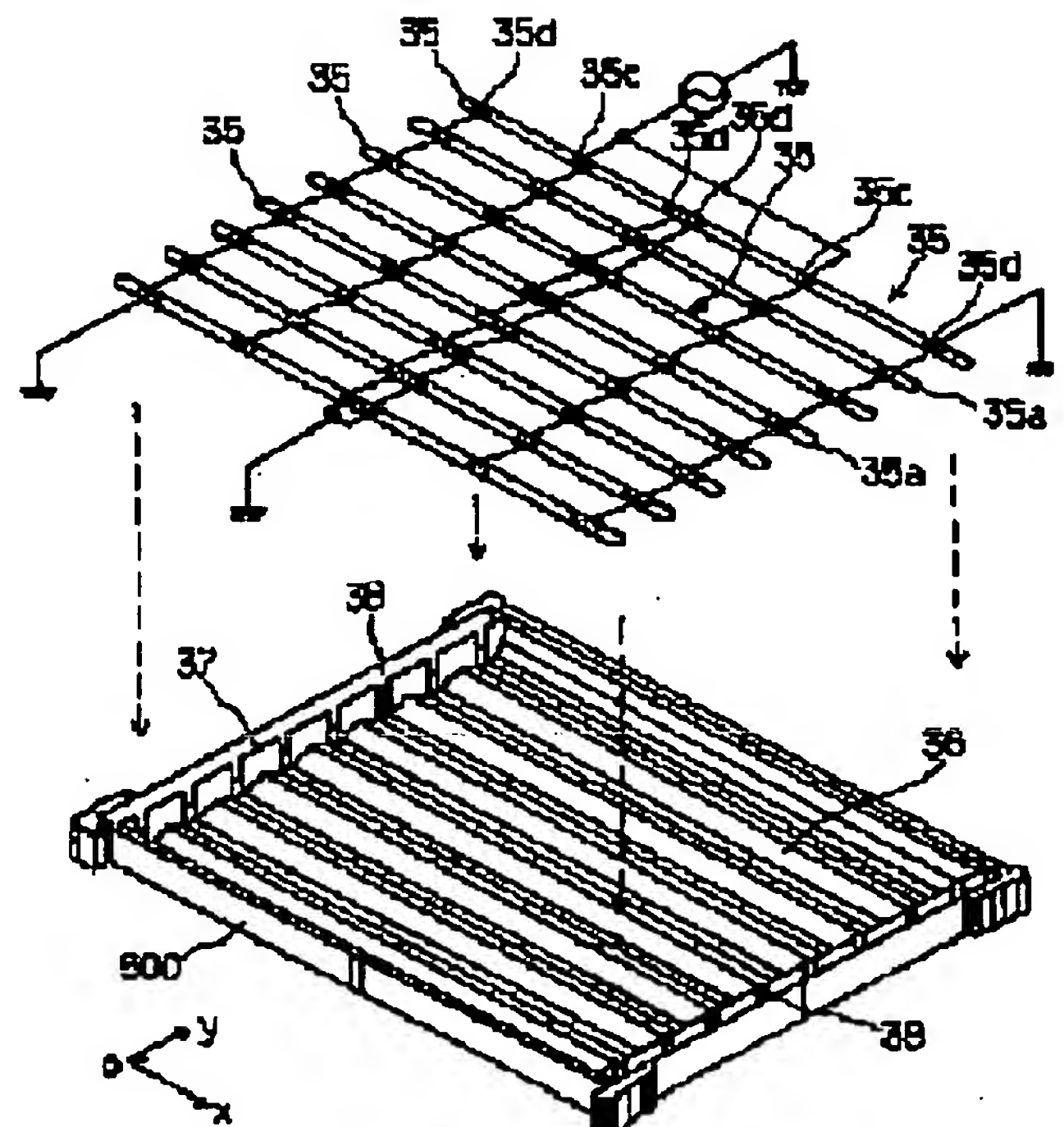
Also published as:

 US6331064 (B)

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2000162593

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the consumption of mercury in a discharge tube and to prolong the life by providing a back light with the discharge tube and a light source composed of a high-voltage side electrode and an installation-side electrode which are arranged outside the discharge tube at its periphery and separated from each other along the length of the discharge tube. **SOLUTION:** On the back of a liquid crystal display panel module, the back light is arranged. A back light unit is called a subjacent type and composed of linear light sources 35 which are extended in an (x) directional and arranged at equal intervals side by side in a (y) direction and a reflecting plate 36 which irradiates the liquid crystal display panel module 4 with the light from the light sources 35. This reflecting plate 36 is formed in a corrugated shape, for example, in the side-by-side arrangement direction (y direction) of the light sources 35. The light sources 35 are connected in parallel and supplied with electric power. The discharge tube 35a of one light source 35 is equipped with ground-side electrodes 35d at its nearly center part and both ends respectively and further equipped with high-voltage side electrodes 35c between them.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-162593

(P2000-162593A)

(43)公開日 平成12年6月16日(2000.6.16)

(51)Int. Cl. ⁷		識別記号	F I			テ-マ-ト(参考)
G 0 2 F	1/1335	5 3 0	G 0 2 F	1/1335	5 3 0	2H091
F 2 1 V	8/00	6 0 1	F 2 1 V	8/00	6 0 1	D
H 0 1 J	65/00		H 0 1 J	65/00		Z

審査請求 未請求 請求項の数16 O L

(全16頁)

(21)出願番号	特願平10-336926	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22)出願日	平成10年11月27日(1998.11.27)	(71)出願人	000233561 日立エレクトロニックデバイス株式会社 千葉県茂原市早野3350番地
		(72)発明者	西山 清一 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立 製作所電子デバイス事業部内
		(74)代理人	100083552 弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

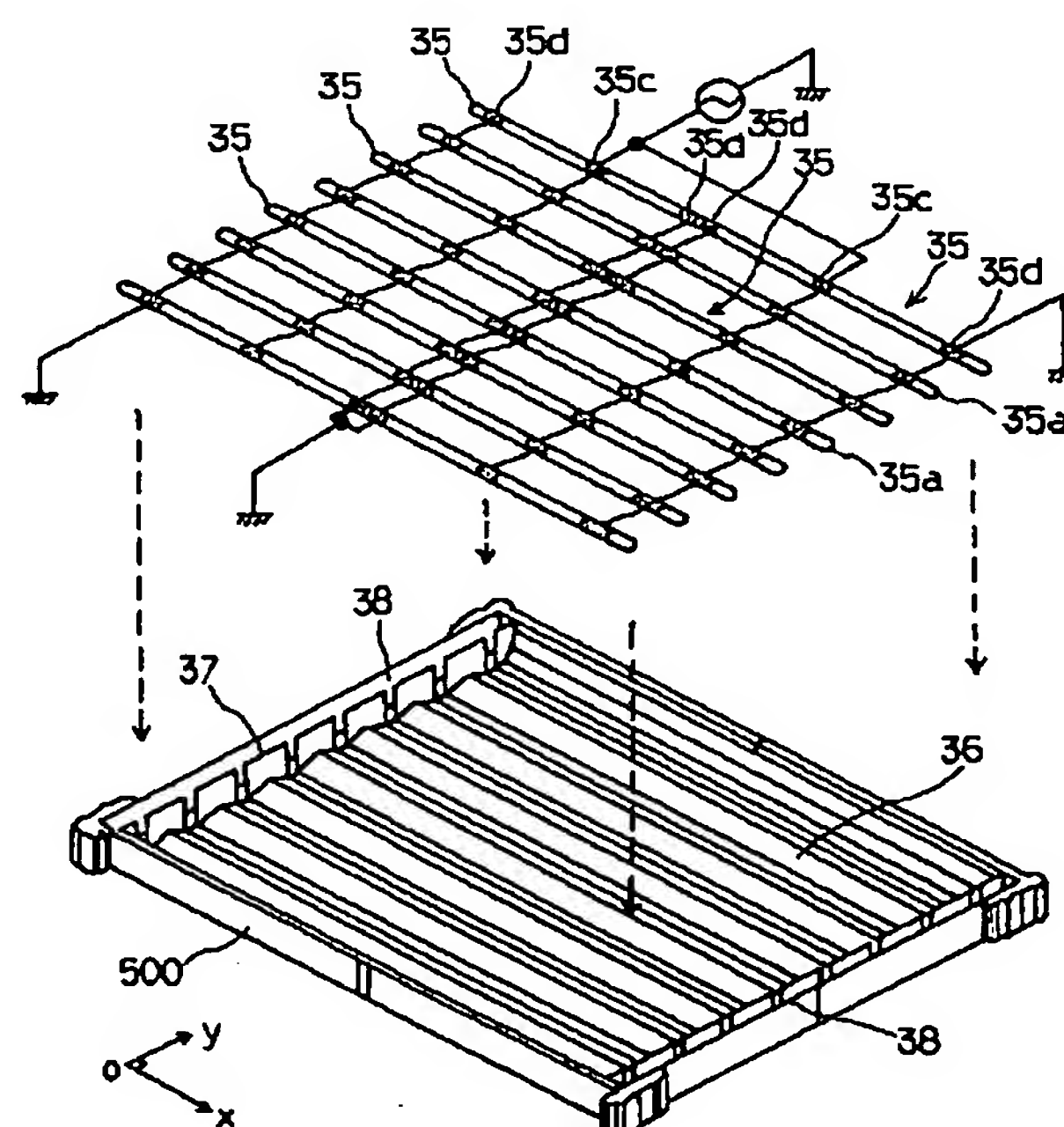
(54)【発明の名称】液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 長寿命化を図る。

【解決手段】 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとからなる液晶表示装置において、前記バックライトには、放電管と、この放電管の管外の周辺に配置され、該放電管の長手方向に互いに離間されて設けられた高圧側電極と接地側電極とからなる光源が備えられている。

図 4



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとからなる液晶表示装置において、

前記バックライトは、その光源として、放電管と、この放電管を放電させるために必要な電圧を印加ための電極が備えられ、該電極は放電管の管外に配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記放電管はその内部に蛍光体が塗布されているとともに、不活性ガス及び紫外線を発生させるための元素が封入されていることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記放電管の封入ガスが10から100 Torrであることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記放電管の封入ガスの圧力が、ほぼ60 Torrであることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとからなる液晶表示装置において、

前記バックライトは、放電管と、この放電管の管外の周辺に配置され、該放電管の長手方向に互いに離間されて設けられた高圧側電極と接地側電極とからなる光源が備えられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】 バックライトは、液晶表示パネルの表示領域に対向して配置される1個の前記光源と、この光源からの光を該液晶表示パネル側へ導く反射板とから構成されていることを特徴とする請求項1、5のうちのいずれか記載の液晶表示装置。

【請求項7】 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとからなる液晶表示装置において、

前記バックライトは、前記液晶表示パネルの表示領域に対向して配置される複数の放電管と、これら放電管の管外の周辺に配置され、該放電管の長手方向に互いに離間されて設けられた高圧側電極と接地側電極とからなる光源が備えられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項8】 前記複数の放電管に設けられた高圧側電極のそれぞれは、該放電管の短手方向に延在する一つあるいは複数の配線を介して高圧側電圧に接続されていることを特徴とする請求項7に記載の液晶表示装置。

【請求項9】 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとからなる液晶表示装置において、

前記バックライトには、放電管と、この放電管の管外の周辺に配置され、該放電管の長手方向に互いに離間されて設けられた高圧側電極と接地側電極とからなる光源が備えられているとともに、

前記一方の電極が放電管の長手方向に沿って複数個配置

され、他方の電極が前記一方の電極の間に配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項10】 放電管の両端のそれぞれに接地側電極が配置されていることを特徴とする請求項9記載の液晶表示装置。

【請求項11】 各高圧側電極の間に配置された接地側電極はそれぞれの側の高圧側電極と対になるよう分割されて構成されていることを特徴とする請求項9記載の液晶表示装置。

10 【請求項12】 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとからなる液晶表示装置において、

前記バックライトは、放電管と、この放電管の管外に配置されて該放電管を放電させるための電極とを備え、前記放電管は、その長手方向に延在する一部に屈曲部を有して液晶表示パネルの表示領域に対向する領域における面光源を構成していることを特徴とする液晶表示装置。

20 【請求項13】 放電管は複数備えることを特徴とする請求項12記載の液晶表示装置。

【請求項14】 高圧側電極および接地側電極は、それぞれ放電管の周方向に沿って一部あるいは全周に配置されていることを特徴とする請求項5、7、9、12のうちのいずれか記載の液晶表示装置。

【請求項15】 高圧側電極は接地側電極に対して周波数1.5MHz以上の高周波電圧が印加されることを特徴とする請求項5、7、9、12のうちのいずれか記載の液晶表示装置。

30 【請求項16】 光源は電磁シールド材によって取り囲まれていることを特徴とする請求項1、5、7、9、12のうちのいずれか記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置に係り、特に、液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとからなる液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示パネルは、液晶を介して互に対向配置される透明基板を外囲器とし、該液晶の広がり方向に多数の画素が形成されることによって構成されている。

【0003】この場合、各画素は、その液晶を透過する光の量を制御する機能しか有さず、それ自体発光はしないことから、通常、液晶表示パネルの背面にはバックライトが配置されている。

【0004】そして、このバックライトは、液晶表示パネル側の光照射を均一なものとするため、光源の他に、拡散板、および反射板等とをも備えて構成されている。

50 【0005】そして、前記光源としては、液晶表示パネ

ルの一辺の長さにほぼ等しい長さからなる冷陰極放電管（CFL）が用いられ、その両端から突出して形成されている各電極に電圧を印加することによって、発光体として機能させていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成からなる液晶表示装置は、その寿命が光源の寿命によって決定されるといっても過言ではないほど、該光源の寿命が充分なものでなかった。

【0007】すなわち、冷陰極放電管は、その点灯中に、管内の電極物質がスパッタされ、その電極物質が管壁に付着するようになる。この付着は管外からも黒い物質として認識できるものである。

【0008】そして、この管壁に付着された電極物質は管内の水銀と合金化し（アマルガムを形成し）、該水銀の消費によって、該冷陰極放電管の寿命に到ってしまうからである。

【0009】本発明は、このような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、寿命を向上させることのできる液晶表示装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0011】すなわち、液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとからなる液晶表示装置において、前記バックライトには、放電管と、この放電管の管外の周辺に配置され、該放電管の長手方向に互いに離間されて設けられた高圧側電極と接地側電極とからなる光源が備えられていることを特徴とするものである。

【0012】このように構成された液晶表示装置は、その光源において、その電極が放電管の管外の周辺に配置されており、換言すれば管内に形成されていないことから、この電極が原因して管内の水銀が消費されることがなくなる。

【0013】このため、該光源の長寿命化が図れるようになり、ひいては液晶表示装置の寿命の向上が図れるようになる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明による液晶表示装置の実施例を図面を用いて説明する。

【0015】実施例1.

〔液晶表示装置の等価回路〕図1は、本発明による液晶表示装置の一実施例を示す等価回路図である。同図は、回路図ではあるが、実際の幾何学的配置に対応して描かれている。

【0016】この実施例では、広い視野角をもつものとして知られているいわゆる横電界方式を採用した液晶表示装置に本発明を適用させている。

【0017】まず、液晶表示パネル1があり、その液晶表示パネル1は、液晶を介して互に対向配置された透明基板1A、1Bを外囲器としている。この場合、一方の透明基板（図中下側の基板：マトリックス基板1A）は他方の透明基板（図中上側の基板：カラーフィルタ基板1B）に対して若干大きく形成され、図中下側と右側の周辺端はほぼ面一に合わせて配置されている。

【0018】この結果、一方の透明基板1Aの図中左側の周辺および図中上側の周辺は他方の透明基板1Bに対して外方に延在されるようになっている。後に詳述するが、この部分はゲート駆動回路5およびドレイン駆動回路6が搭載される領域となっている。

【0019】各透明基板1A、1Bの重畳する領域にはマトリックス状に配置された画素2が構成され、この画素2は、図中x方向に延在されy方向に並設される走査信号線3とy方向に延在されx方向に並設される映像信号線4とで囲まれる領域に形成され、少なくとも、一方の走査信号線3から走査信号の供給によって駆動されるスイッチング素子TF Tと、このスイッチング素子TF Tを介して一方の映像信号線4から供給される映像信号が印加される画素電極とが備えられている。

【0020】ここでは、上述したように、各画素2は、いわゆる横電界方式を採用したもので、後に詳述するように、上記のスイッチング素子TF Tおよび画素電極の他に、対向電極および付加容量素子が備えられるようになっている。

【0021】そして、各走査信号線3はその一端（図中左側の端部）が透明基板1B外にまで延在され、透明基板1Aに搭載されたゲート駆動回路（IC）5の出力端子に接続されるようになっている。

【0022】この場合、ゲート駆動回路5は複数設けられているとともに、前記走査信号線3は互いに隣接するもの同士でグループ化され、これら各グループ化された走査信号線3が近接する各ゲート駆動回路5にそれぞれ接続されるようになっている。

【0023】また、同様に、各映像信号線4はその一端（図中上側の端部）が透明基板1B外にまで延在され、透明基板1Aに搭載されたドレイン駆動回路（IC）6の出力端子に接続されるようになっている。

【0024】この場合も、ドレイン駆動回路6は複数設けられているとともに、前記映像信号線4は互いに隣接するもの同士でグループ化され、これら各グループ化された映像信号線4が近接する各ドレイン駆動回路6にそれぞれ接続されるようになっている。

【0025】一方、このようにゲート駆動回路5およびドレイン駆動回路6が搭載された液晶表示パネル1に近接して配置されるプリント基板10（コントロール基板10）があり、このプリント基板10には電源回路11等の他に、前記ゲート駆動回路5およびドレイン駆動回路6に入力信号を供給するためのコントロール回路12

が搭載されている。

【0026】そして、このコントロール回路12からの信号はフレキシブル配線基板（ゲート回路基板15、ドレイン回路基板16A、ドレイン回路基板16B）を介してゲート駆動回路5およびドレイン駆動回路6に供給されるようになっている。

【0027】すなわち、ゲート駆動回路5側には、これら各ゲート駆動回路5の入力側の端子にそれぞれ対向して接続される端子を備えるフレキシブル配線基板（ゲート回路基板15）が配置されている。

【0028】そのゲート回路基板15は、その一部が前記コントロール基板10側に延在されて形成され、その延在部において、該コントロール基板10と接続部18を介して接続されている。

【0029】コントロール基板10に搭載されたコントロール回路12からの出力信号は、該コントロール基板10上の配線層、前記接続部18、さらにはゲート回路基板15上の配線層を介して各ゲート駆動回路5に入力されるようになっている。

【0030】また、ドレイン駆動回路6側には、これら各ドレイン駆動回路6の入力側の端子にそれぞれ対向して接続される端子を備えるドレイン回路基板16A、16Bが配置されている。

【0031】このドレイン回路基板16A、16Bは、その一部が前記コントロール基板10側に延在されて形成され、その延在部において、該コントロール基板10と接続部19A、19Bを介して接続されている。

【0032】コントロール基板10に搭載されたコントロール回路12からの出力信号は、該コントロール基板10上の配線層、前記接続部19A、19B、さらにはドレイン回路基板16A、16B上の配線層を介して各ドレイン駆動回路16A、16Bに入力されるようになっている。

【0033】なお、ドレイン駆動回路6側のドレイン回路基板16A、16Bは、図示のように、2個に分割されて設けられている。液晶表示パネル1の大型化に伴って、たとえばドレイン回路基板の図中x方向への長さの増大による熱膨張による弊害を防止する等のためである。

【0034】そして、コントロール基板10上のコントロール回路12からの出力は、ドレイン回路基板16Aの接続部19A、およびドレイン回路基板16Bの接続部19Bをそれぞれ介して、対応するドレイン駆動回路6に入力されている。

【0035】さらに、コントロール基板10には、映像信号源22からケーブル23によってインターフェース基板24を介して映像信号が供給され、該コントロール基板10に搭載されたコントロール回路12に入力されるようになっている。

【0036】なお、この図では、液晶表示パネル1、ゲ

ート回路基板15、ドレイン回路基板16A、16B、およびコントロール基板10がほぼ同一平面内に位置づけられるように描かれているが、実際には該コントロール基板10はゲート回路基板15、ドレイン回路基板16A、16Bの部分で屈曲されて液晶表示パネル1に対してほぼ直角になるように位置づけられるようになっている。

【0037】いわゆる額縁の面積を小さくさせる趣旨からである。ここで、額縁とは、液晶表示装置の外枠の輪郭と表示部の輪郭の間の領域をいい、この領域を小さくすることによって、外枠に対して表示部の面積を大きくできる効果を得ることができる。

【0038】〔液晶表示装置のモジュール〕図2は、本発明による液晶表示装置のモジュールの一実施例を示す分解斜視図である。

【0039】同図の液晶表示装置は、大別して、液晶表示パネルモジュール400、バックライトユニット300、樹脂枠体500、中フレーム700、上フレーム800等からなり、これらはモジュール化されたものとなっている。

【0040】なお、この実施例では、前記樹脂枠体500の底面においてライトユニット300の一部を構成する反射板が形成され、それら樹脂枠体500とライトユニット300との物理的な区別は困難となるが、機能的には上述のように区別することができる。

【0041】以下、これら各部材を順次説明する。

【0042】〔液晶表示パネルモジュール〕この液晶表示パネルモジュール400は、液晶表示パネル1と、この液晶表示パネル1の周辺に搭載された複数の半導体ICからなるゲート駆動IC5、ドレイン駆動IC6、およびこれら各駆動ICの入力端子に接続されるフレキシブルなゲート回路基板15とドレイン回路基板16（16A、16B）とから構成されている。

【0043】すなわち、後に詳述するコントロール基板10からの出力はゲート回路基板15およびドレイン回路基板16A、16Bを介して液晶表示パネル100上のゲート駆動IC5、ドレイン駆動IC6に入力され、これら各駆動ICの出力は該液晶表示パネル1の走査信号線2および映像信号線3に入力されるようになっている。

【0044】ここで、前記液晶表示パネル1は、上述したように、その表示領域部がマトリクス状に配置された多数の画素から構成され、このうちの一の画素の構成は図3のようになっている。

【0045】同図において、マトリクス基板1Aの主表面に、x方向に延在する走査信号線3と対向電圧信号線50とが形成されている。そして、これら各信号線3、50と後述のy方向に延在する映像信号線2とで囲まれる領域が画素領域として形成されることになる。

【0046】すなわち、この実施例では、走査信号線3

との間に対向電圧信号線50が走行して形成され、その対向電圧信号線50を境にして±y方向のそれぞれに画素領域が形成されることになる。

【0047】このようにすることによって、y方向に並設される対向電圧信号線50は従来の約半分に減少させることができ、それによって閉められていた領域を画素領域側に分担させることができ、該画素領域の面積を大きくすることができるようになる。

【0048】各画素領域において、前記対向電圧信号線50にはそれと一体となってy方向に延在された対向電極50Aがたとえば3本等間隔に形成されている。これら各対向電極50Aは走査信号線3に接続されることなく近接して延在され、このうち両脇の2本は映像信号線3に隣接して配置され、残りの1本は中央に位置づけられている。

【0049】さらに、このように走査信号線3、対向電圧信号線50、および対向電極50Aが形成された透明基板1Aの主表面には、これら走査信号線3等をも被ったたとえばシリコン窒化膜からなる絶縁膜が形成されている。この絶縁膜は後述する映像信号線2に対しては走査信号線3および対向電圧信号線50との絶縁を図るための層間絶縁膜として、薄膜トランジスタTFTに対してはゲート絶縁膜として、蓄積容量Cstgに対しては誘電体膜として機能するようになっている。

【0050】この絶縁膜の表面には、まず、その薄膜トランジスタTFTの形成領域において半導体層51が形成されている。この半導体層51はたとえばアモルファスSiからなり、走査信号線3上において後述する映像信号線2に近接された部分に重畳されて形成されている。これにより、走査信号線3の一部が薄膜トランジスタTFTのゲート電極を兼ねた構成となっている。

【0051】そして、この絶縁膜の表面にはそのy方向に延在しかつx方向に並設される映像信号線2が形成されている。この映像信号線2は、薄膜トランジスタTFTを構成する前記半導体層51の表面の一部にまで延在されて形成されたドレイン電極2Aが一体となって備えられている。

【0052】さらに、画素領域における絶縁膜の表面には薄膜トランジスタTFTのソース電極53Aに接続された画素電極53が形成されている。この画素電極53は前記対向電極50Aのそれぞれの中央をy方向に延在して形成されている。すなわち、画素電極53の一端は前記薄膜トランジスタTFTのソース電極53Aを兼ね、そのままy方向に延在され、さらに対向電圧信号線50上をx方向に延在された後に、y方向に延在するコ字形状となっている。

【0053】ここで、画素電極53の対向電圧信号線50に重畳される部分は、該対向電圧信号線50との間に前記絶縁膜を誘電体膜とする蓄積容量Cstgを構成している。この蓄積容量Cstgによってたとえば薄膜ト

ランジスタTFTがオフした際に画素電極53に映像情報を長く蓄積させる効果を奏するようにしている。

【0054】なお、前述した薄膜トランジスタTFTのドレイン電極2Aとソース電極53Aとの界面に相当する半導体層51の表面にはリン(P)がドーピングされて高濃度層となっており、これにより前記各電極におけるオーミックコンタクトを図っている。この場合、半導体層51の表面の全域には前記高濃度層が形成されており、前記各電極を形成した後に、該電極をマスクとして該電極形成領域以外の高濃度層をエッチングするようにして上記の構成とすることができる。

【0055】そして、このように薄膜トランジスタTFT、映像信号線2、画素電極53、および蓄積容量Cstgが形成された絶縁膜の上面にはたとえばシリコン窒化膜からなる保護膜が形成され、この保護膜の上面には配向膜が形成されて、液晶表示パネル1のいわゆる下側基板を構成している。

【0056】なお、図示していないが、いわゆる上側基板となる透明基板(カラーフィルタ基板)1Bの液晶側の部分には、各画素領域に相当する部分に開口部を有するブラックマトリックス(図3の符号54に相当する)が形成されている。

【0057】さらに、このブラックマトリックス54の画素領域に相当する部分に形成された開口部を被ってカラーフィルタが形成されている。このカラーフィルタはx方向に隣接する画素領域におけるそれとは異なった色を備えるとともに、それぞれブラックマトリックス54上において境界部を有するようになっている。

【0058】また、このようにブラックマトリックス、およびカラーフィルタが形成された面には樹脂膜等からなる平坦膜が形成され、この平坦膜の表面には配向膜が形成されている。

【0059】〔バックライト〕液晶表示パネルモジュール400の背面にはバックライトユニット300が配置されている。

【0060】このバックライトユニット300はいわゆる直下型と称されるもので、図4にその詳細を示すように、図中x方向に延在されy方向に並設される複数(図では8本)の等間隔に配置された線状の光源35と、この光源35からの光を前記液晶表示パネルモジュール400の側へ照射させるための反射板36とから構成されている。

【0061】この反射板36は、たとえば光源35の並設方向(y方向)に波状に形成されている。すなわち、各光源35が配置される個所において円弧状の凹部を有し、各光源35の間において若干先鋭な凸部を有する形状をなし、各光源35からの光の全てを前記液晶表示パネルモジュールの側へ照射させるのに効率的な形状となっている。

【0062】この場合、反射板36は各光源35の長手

方向と直交する辺に側面37が設けられ、この側面37に形成されたスリット38にそれぞれの光源35の両端部が嵌め込まれ、該光源35の並設方向の移動が規制されるようになっている。

【0063】これら光源35のそれぞれは、その放電管35aの周囲にたとえば6個の電極が配置されて構成され、これら各電極は該放電管35aの軸方向に所定の間隔を隔てて配置されている。

【0064】ここで、各電極はたとえばリング状をなすアルミ箔から構成され、それら電極のリング内に放電管35aが挿入されている構成となっている。この実施例では、放電管35aに対する各電極の固定手段は存在しておらず、このため、各電極は放電管35aに対してその軸方向へ若干の位置修正ができるようになっている。これによる効果は後に詳述する。

【0065】各光源35において、それぞれ対応する電極とおしは導電線によって互いに接続され、それらは接地され、あるいは電源が供給されるようになっている。換言すれば各光源35はそれぞれ並列接続されて電源供給がなされるようになっている。

【0066】図5は、一つの光源35の詳細な構成を示す斜視図であり、同図において、放電管35aのほぼ中央部と両端のそれぞれに接地側電極35dを備え、それらの間に高圧側電極35cを備えている。

【0067】ここで、放電管35aの中央に位置づけられる接地側電極35dは電氣的に分割された2つの電極からなり、それら是对應する電極とおしが導電線を介して接続され、さらに該導電線とおしが接続されて接地されるようになっている。

【0068】図6(a)は放電管35aの構成を示す断面図で、同図(b)は同図(a)のb-b線における断面図である。両端が閉塞された円筒形のガラス管35p(たとえば、外径2.6mm、内径2.0mm、長さ390mm)の内壁面に蛍光体35qが塗布されているとともに、たとえばガス圧60 TorrのNe+Ar(5%)混合ガス、および水銀が封入されたものとなっている。

【0069】図5に示したように、このような構成からなる光源35において、たとえば高圧側電極35cに数MHz(1.5MHz以上)、800Vp-p程度の正弦波の高周波電圧を印加することによって、放電管35a内に放電が生じ、これにより生じた紫外線が蛍光体35qに当たって可視光が発生するようになっている。

【0070】この場合の放電は、放電管35aの一端側から、接地側電極35d(1)－高圧側電極35c

(1)、高圧側電極35c(1)－接地側電極35d

(2)、接地側電極35d(3)－高圧側電極35c

(2)、高圧側電極35c(2)－接地側電極35d

(3)の間でなされるようになっている。

【0071】この場合、放電管35aの両端には、高圧側電極35cではなく接地側電極35dが配置され、こ

れにより、放電の効率化が図れるようになっている。その理由は、仮に、放電管35aの両端に高圧側電極35cを配置させた場合、一方の側(接地側電極が隣接する側)の高周波電界のみ放電に寄与し、他方の側(放電管の端部の側)の高周波電界は無駄になってしまうからである。換言すれば、高圧側電極35cの両側に接地側電極35dを配置させることによってエネルギーの無駄を回避でき、これによって、放電管35aの両端にはそれぞれ接地側電極35dが必然的に配置される構成となる。

【0072】また、上述したように、放電管35aの中央部に配置される接地側電極35dは、電氣的に分離された二つの電極35d(2)、35d(3)から構成されている。

【0073】この理由は、仮に、電氣的に分離されることなく一つの電極で接地側電極35dを構成した場合に、隣接して配置される各高圧側電極35c(1)、35c(2)のうちいずれか一方の高圧側電極との間でのみ強く放電をおこしてしまう現象がみられるからである。

【0074】このことから、各高圧側電極の間に配置された接地側電極はそれぞれの側の高圧側電極と対になるよう分割させて構成することにより、放電の均一化を図ることができるようになる。

【0075】図7は、このように構成された光源35のその軸方向における照度分布を示したデータである。

【0076】ここでは、390mmの長さの放電管に対して、電極の配置を図5とした場合を例にとり示す。

【0077】同図(a)は800Vp-pの場合、同図(a)は900Vp-pの場合、同図(a)は1000Vp-pの場合、を示している。

【0078】これらのグラフから明らかなように、電極部の近傍を除いてはほぼ均一な輝度が得られていることが判明する。

【0079】図8(a)は、前記バックライトユニット300を液晶表示ユニット400側から観察した場合の平面図である。また、同図(a)のb-b線における断面図を同図(b)に示している。

【0080】バックライトユニット300の少なくとも液晶表示ユニット400と対向する領域において、そのx方向に線状に延在する光源35がy方向にほぼ等間隔に8本並設され、各光源35からの光が直接、あるいは反射板36に反射されて該液晶表示ユニット400側へ照射されることによって、面光源としての機能を有するようになっている。

【0081】この場合、隣接する各光源35の間の領域、および各光源35の電極が形成されている領域において、光照射の不均一化が憂えられるが、この不都合は該バックライトユニット300と液晶表示ユニット400との間に介在させて配置される拡散板60によって充

分解消できるようになっている。

【0082】この場合、拡散板60は、必ずしも拡散板と称されるものに限定されることはない。要は、該バックライトから液晶表示パネルへの光の照度を均一にする手段であれば何でもよい。

【0083】図9は、図7(a)、(b)、(c)に示した各例で拡散板60を介した場合の平均輝度を電源の周波数との関係で示したものである。このグラフから明らかなように、周波数を増大させることによって輝度が向上することがわかる。

【0084】以上、このように構成したバックライトユニット300によれば、その光源35において、その電極が放電管の管外の周辺に配置されており、換言すれば管内に形成されていないことから、この電極が原因して管内の水銀が消費されることがなくなる。

【0085】このため、該光源35の長寿命化が図れるようになり、ひいては液晶表示装置の寿命の向上が図れるようになる。

【0086】また、上述したように、各光源35の接地側電極35d、高圧側電極35cは放電管35aに対してその軸方向に移動できるようになっていることから、それを若干移動することによって各光源35の高圧側電極35cと接地側電極35dとの間の輝度を均一化する調整ができ、ひいては、面照度の均一なバックライトユニット300を得ることができるようになる。

【0087】〔樹脂枠体〕この樹脂枠体500はモジュール化された液晶表示装置の外枠の一部を構成するもので、前記バックライトユニット300を収納するようになっている。

【0088】ここで、この樹脂枠体500は底面と側面とを有する箱型をなし、その側面の上端面はバックライトユニット300を覆って配置される拡散板(図示せず)を載置できるようになっている。

【0089】この拡散板はバックライトユニット300の各光源35からの光を拡散させる機能を有し、これにより、液晶表示パネルモジュール400の側に明るさの偏りのない均一な光を照射させることができるようになっている。

【0090】この場合、樹脂枠体500はその肉厚が比較的小さく形成されている。それによる機械的強度の減少は後述する中フレーム700によって補強することができるようになっているからである。

【0091】なお、この樹脂枠体500の背面には光源35に高周波電圧を供給するための高周波電源基板(たとえばAC/ACインバータ)40が取り付けられるようになっている。

【0092】この高周波電源基板40からの結線は各光源35の高圧側電極および接地側電極に接続されるようになっている。

【0093】図10は、樹脂枠体500をその裏面、す

なわちバックライトユニット300が配置される側と反対側の面から見た図である。

【0094】同図から明らかなように、該樹脂枠体500は、そのx方向に平行な各辺がその各辺に沿って突出した突起部500Aが形成されている。

【0095】すなわち、前記樹脂枠体500は、液晶表示装置の観察側から見た外形の相対する一对の各辺(x方向に平行な各辺)が背面側に延在する側面部500Bを備えるようにして形成されている。

10 【0096】このように構成した理由は、樹脂枠体500のその対角線上における逆向きの回転力による捻じれに対して強度を持たせる効果をも奏するが、この樹脂枠体500と後述の中フレーム700との組合せで構成される筐体の強度を十分なものとすることによる。

20 【0097】また、樹脂枠体500の突起部500Aの高さは、後述の説明で明らかになるように高周波電源基板40の高さよりも高く形成し、これにより比較的大きなものとなる。側面部500Bには、前述したように、それと対向して(実際には、中フレーム700を介して)コントロール基板10が近接して配置されるようになっている。

【0098】このため、回路構成が複雑になっているコントロール基板10を大きなものとして構成できる効果を奏する。

【0099】また、この場合のコントロール基板10は、液晶表示パネルモジュール400側との間に中フレーム700が存在していることから、電磁波に対するシールド機能を有する効果も奏する。

30 【0100】なお、この実施例では、前記突起部500Aはx方向に平行な各辺に設けたものであるが、これに限定されることはなく、y方向に平行な各辺に設けるようにしても同様の効果を奏することはいうまでもない。

【0101】〔高周波電源基板〕図11は、前記樹脂枠体500の裏面に配置された高周波電源基板40を示す図である。

【0102】この高周波電源基板40には、前記バックライトユニット300の光源35の数(この実施例では8本)に応じたトランス71が搭載されている。

40 【0103】しかし、このトランス71は必ずしも光源35の数に対応させて配置させる必要のないものである。2本を一組として一個のトランス、4本を一組として一個のトランス、あるいは8本を一組として一個のトランスですませるようにしてもよいことはいうまでもない。

【0104】また、この高周波電源基板40は樹脂枠体500の裏面に取り付けられた金属からなるシールド板72を介して配置されるようになっているが、このシールド板72の一部(高周波電源基板40のほぼ搭載部分)には開口72Aが設けられている。前記トランス71によってシールド板72にうず電流が発生してしまうのを回

避するためである。また、この高周波電源基板40は配線層が形成され、それ自体シールド機能を有するからである。

【0105】そして、このように取り付けられたDC/ACインバータ基板40は、その搭載部品をも含めて、前記樹脂枠体500の突起部500Aから突出しない程度の高さとなっている。

【0106】換言すれば、樹脂枠体500の突起部500Aは、搭載部品を含む高周波電源基板40が突出しない程度に充分に高く設定されている。

【0107】〔中フレーム〕前記液晶表示パネルモジュール400と拡散板（図示しない）との間には中フレーム700が配置されるようになっている。

【0108】この中フレーム700は液晶表示パネルモジュール400の表示領域部に相当する部分に開口42が形成された比較的肉厚の薄い金属板から構成されている。

【0109】そして、この中フレーム700は前記拡散板を樹脂枠体500に押さえつける機能と液晶表示パネルモジュール400を載置させる機能を備えている。

【0110】このため、液晶表示パネルモジュール400が載置される中フレーム700の上面の一部には該液晶表示パネル100を位置決めするためのスペーサ44が取り付けられている。これにより、液晶表示パネル100は中フレーム700に対して正確な位置決めができるようになっている。

【0111】そして、この中フレーム700には側面46が一体的に形成された形状をなし、換言すれば、ほぼ箱型をなす金属板の底面に前記開口42が形成された形状をなしている。

【0112】このような形状の中フレーム700は、拡散板を間に配置させた状態で、前記樹脂枠体500に嵌め合わされるようになっている。換言すれば、樹脂枠体500に対して中フレーム700はその側面46の内壁が前記樹脂枠体500の側面の外壁と対向するように積載されるようになっている。

【0113】このように構成される金属板の中フレーム700は、樹脂枠体500とともに一つの枠体（筐体）を構成することになり、樹脂枠体500の肉厚を大きくすることなく、その機械的強度を向上させることができるようになる。

【0114】すなわち、中フレーム700および樹脂枠体500のそれぞれは、その機械的強度が充分でなくても、それらが上述したように嵌め合わされることによって、機械的強度が向上し、とくに、箱体の対角線の周りの捻じれに対して強度を有するようになる。

【0115】また、樹脂枠体500に形成した上記突起部500Aも箱体の対角線の周りの捻じれに対して強度を増強させている。

【0116】このため、液晶表示装置のモジュールにお

けるいわゆる額縁を大きくしないで十分な強度を確保できる効果を奏する。

【0117】また、中フレーム700それ自体でも、側面を有しないほぼ平面的なものと比較すると、機械的強度が大きくなり、モジュールの組立ての前段階における取扱いが容易になるという効果を奏する。

【0118】なお、この実施例では、中フレーム700の側面46の一部にコントロール基板10とDC/DCコンバータ基板11とが互いに対向して配置されるようになっている。換言すれば、液晶表示パネルモジュール400に対して垂直に配置され、これにより額縁の縮小化を図っている。

【0119】この場合、コントロール基板10は、液晶表示パネルモジュール400に取り付けられたフレキシブルなゲート回路基板15およびドレイン回路基板16A、16Bとそれぞれ接続部18、19A、19Bを介して接続され、該ドレイン基板31を屈曲させることによって上述した配置になっている。

【0120】なお、このようにすることによって、コントロール基板10から発生する電磁波の他の部材への影響を前記中フレーム700の側面46によって回避できるようになることは上述したとおりである。

【0121】上述した実施例では、中フレーム700の形状として箱型のものを説明したものであるが、完全な箱型である必要はなく、少なくとも一辺に側面が形成されたものであってもよい。

【0122】このような中フレーム700は平面的なものでなく、屈曲部を有するものであり、それによって機械的強度が向上する構造となっているからである。

【0123】〔上フレーム〕この上フレーム800は、液晶表示パネルモジュール400、中フレーム700、および拡散板を樹脂枠体500の側に押さえる機能を有するとともに、該樹脂枠体500とともに液晶表示装置のモジュールの外枠を構成するようになっている。

【0124】この上フレーム800はほぼ箱型の形状をなす金属板に液晶表示パネルモジュール400の表示領域部に相当する部分に開口（表示窓）48が形成され、前記樹脂枠体500にたとえば係止されて取り付けられるようになっている。

【0125】また、この上フレーム800はシールド材としての機能をも有している。

【0126】〔上記部品の組立体〕図12は、図2に示す各部品の組立体を示す図で、その中央は上フレーム800側から見た平面図、左右上下の各図はその方向から見た側面図を示している。

【0127】ここで、図中左右の各図から、樹脂枠体500の裏面に配置された高周波電源基板40は上フレーム800の側面から突出することなく（換言すれば、観察できない状態で）配置されていることが判明する。

【0128】また、図中左右の各図から、樹脂枠体50

0は、その突起部500Aによって断面がコ字状をなす形状となっていることが判明する。

【0129】このような形状からなる樹脂枠体500は、その対角線上の逆向きの回転力による捻じれに対する対抗力が大きいことは上述したとおりである。

【0130】実施例2、図13は、たとえば実施例1の構成をもとに改良がなされた本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す断面図である。

【0131】同図は、液晶表示装置の組立体をy方向（光源35の長手方向に直交する方向）に沿って断面した図で、図8（b）に対応した図となっている。

【0132】実施例1と異なる構成は、バックライトユニット300の液晶表示パネルユニット400側において、該バックライトユニット300を覆うようにして拡散板50が配置され、さらに、その拡散板50の液晶表示パネルユニット400側に電磁シールド板51が配置されている。

【0133】この電磁シールド板51は、バックライトユニット300の光源35から発生する電磁波を遮蔽するためのシールド板で、たとえば透明導電シートあるいは金属メッシュから構成されている。

【0134】このように構成することによって、高周波電圧によって駆動される光源35のもたらす不都合を回避できるようになっている。

【0135】なお、この場合、バックライトユニット300の反射板36を特に金属材料で構成し、これを前記光源35に対する電磁シールド板51としての機能をもたせるようにしてもよいことはもちろんである。

【0136】また、この実施例では、電磁シールド板51の液晶表示パネルユニット400側においても、さらに拡散板52が配置され、前記拡散板50とともに、バックライトユニット300から液晶表示パネルユニット400への光照射の均一化を図った構造となっている。

【0137】上述したように、前記光源35はその長手方向に複数の電極が配置され、それら電極の部分においては光照射がなされず、さらに、各光源35の対応する電極を接続する配線が存在することから、このことが光の照射の均一性を若干阻害する要因となるからである。

【0138】そして、同図において、樹脂枠体500を金属材料で構成し、かつ、これに電磁シールド板51を直接接触するようにして配置させることにより、光源35を完全にシールド化させることができるようになる。

【0139】同様の趣旨から、反射板36を金属材料で構成し、かつ、この反射板36に電磁シールド板51を直接接触するようにして配置させるようにしてもよい。

【0140】実施例3、図14は、上述した各実施例において、各光源35の変形例を示した構成図である。

【0141】同図（a）は、上述した各実施例の各光源35と同様のものを示したもので、その電極はリング状をなし、この電極に放電管が挿入されているようにして

構成されているものである。なお、同図（a）のa' - a' 線における断面図を同図（a'）に示している。

【0142】これに対して、同図（b）は、前記電極は放電管の周方向の一部にのみ形成されているものである。このようにしても同様に光源35として機能できることからこのように構成してもよい。なお、同図（b）のb' - b' 線における断面図を同図（b'）に示している。

【0143】また、同図（c）は、電極がリング状をなしているのは、同図（a）の場合と同様であるが、放電管との間に隙間が設けられて形成されているものである。このようにしても同様に光源35として機能できることからこのように構成してもよい。なお、同図（c）のc' - c' 線における断面図を同図（c'）に示している。

【0144】実施例4、図15および図16は、上述した各実施例において、各光源35の電極の配置の変形例を示した構成図である。

【0145】図15（a）は、放電管のそれぞれの端部に接地側電極35dと高圧側電極35cとを設けて構成したものである。この場合、放電管35aの長さにおいてある程度の制限が生じるが電源の電圧を増大させることによって光源35として十分に機能させることができるようになる。

【0146】図15（b）は、放電管35aの中央に高圧側電極35cを設け、それぞれの端部に接地側電極35dを設けて構成したものである。

【0147】図15（c）は、放電管35aの中央および両端部にそれぞれ接地側電極35dを、そして、それら各接地側電極35dの間に高圧側電極35cを設けて形成したものである。

【0148】図15（d）は、放電管35aの中央に接地側電極35dを設け、それぞれの端部に高圧側電極35cを設けて構成したものである。

【0149】図16（a）は、放電管35aの中央および両端部にそれぞれ高圧側電極35cを、そして、それら各高圧側電極35cの間に接地側電極35dを設けて形成したものである。

【0150】図16（b）は、放電管35aの中央および両端部にそれぞれ接地側電極35dを、そして、それら各接地側電極35dの間に高圧側電極35cを設けて形成したものであるが、中央の接地側電極35dを分割して2つの接地側電極35dとして構成したものである。図5に示した構成と同様になっている。

【0151】図16（c）は、放電管35aの中央に接地側電極35dを設け、それぞれの端部に高圧側電極35cを設けて形成したものであるが、同様に、中央の接地側電極35dを分割して2つの接地側電極35dとして構成したものである。

【0152】図16（d）は、放電管35aの中央およ

び両端部にそれぞれ高圧側電極 35 c を、そして、それら各高圧側電極 35 c の間に接地側電極 35 d を設けて形成したものであるが、これら各接地側電極 35 d を分割して 2 つの接地側電極として構成したものである。

【0153】以上の各変形例が明らかになるように、電極は少なくとも一对の接地側電極 35 d および高圧側電極 35 c が備えられておれば、これら電極の間の放電管 35 a は十分に放電し光源 35 として機能することができるようになる。

【0154】そして、これら電極を幾つ配置させるかは、たとえば放電管の長さあるいは電源の電圧等との関係で最適なものが選択され得る。

【0155】実施例 5、図 17 は、上述した各実施例において、光源 35 の接地側電極の他の実施例を示す構成図である。たとえば同図 (a) は図 15 (a) に対応し、同図 (b) は図 15 (b) に対応し、同図 (c) は図 16 (b) に対応した図となっている。

【0156】同図 (a)、(b)、(c) に示す接地側電極 35 d は、その高圧側電極 35 c の側において、本来の接地側電極 35 d より幅の小さな補助電極 70 が設けられていることにある。

【0157】仮に、このような補助電極 70 がなかった場合、接地側電極 35 d と高圧側電極 35 c との間の放電において放電管 35 の軸方向に輝度の傾斜が発生する場合がある。そこで、このような補助電極 70 を設けることによって、接地側電極 35 d と高圧側電極 35 c との間の輝度が均一になることが確かめられた。

【0158】このため、この補助電極は、同図において 1 つ設けたものであるが、これに限定されることはなく、2 つ以上であってもよいことはいうまでもない。

【0159】また、接地側電極 35 d に対してその近傍の補助電極 70 を軸方向側に微動調整できることによって放電の均一化を図るようにしてもよいことはいうまでもない。

【0160】実施例 6、図 18 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す図で、上述した図 4 と対応したものとなっている。

【0161】図 4 の構成と異なる部分は放電管 35 a にある。この放電管 35 a は一本の連続した管からなり、その長手方向に延在する所定部にそれぞれ屈曲部を有して液晶表示パネルの表示領域に対向する領域における面光源を構成している。

【0162】たとえ屈曲部を有する放電管 35 a であっても、その数が少ない場合には、製造および組立てが簡単となるという効果を奏するようになる。

【0163】また、同様の趣旨で、たとえば図 19 に示すように、屈曲部を有する放電管 35 a が複数個（この場合 4 個）あってもよく、これら各放電管 35 a の並設で面光源を構成することができる。

【0164】なお、この実施例の場合にあっても、上述

した電極の構造および配置等において、すべて適用できることはいうまでもない。

【0165】

【発明の効果】以上説明したことから明らかなように、本発明による液晶表示装置によれば、その長寿命化を達成させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による液晶表示装置の一実施例を示す等価回路図である。

【図 2】本発明による液晶表示装置の一実施例を示す分解斜視図である。

【図 3】本発明による液晶表示装置の画素の一実施例を示す平面図である。

【図 4】本発明による液晶表示装置のバックライトの一実施例を示す分解斜視図である。

【図 5】本発明による液晶表示装置のバックライトに組み込まれる光源の一実施例を示す斜視図である。

【図 6】本発明による液晶表示装置の光源を構成する放電管の断面を示す図である。

【図 7】本発明による液晶表示装置の光源の輝度分布を示す図である。

【図 8】本発明による液晶表示装置のバックライトの一実施例を示す平面図および断面図である。

【図 9】本発明による液晶表示装置のバックライトの平均輝度を電源の周波数との関係で示した図である。

【図 10】本発明による液晶表示装置の樹脂枠体の一実施例を示す斜視図である。

【図 11】本発明による液晶表示装置の樹脂枠体の裏面に配置された高周波電源基板の一実施例を示す説明図である。

【図 12】本発明による液晶表示装置の組立体の構成を示す図面である。

【図 13】本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す断面図である。

【図 14】本発明による液晶表示装置の光源の他の実施例を示す説明図である。

【図 15】本発明による液晶表示装置の光源の他の実施例を示す説明図である。

【図 16】本発明による液晶表示装置の光源の他の実施例を示す説明図である。

【図 17】本発明による液晶表示装置の光源の他の実施例を示す説明図である。

【図 18】本発明による液晶表示装置の光源の他の実施例を示す説明図である。

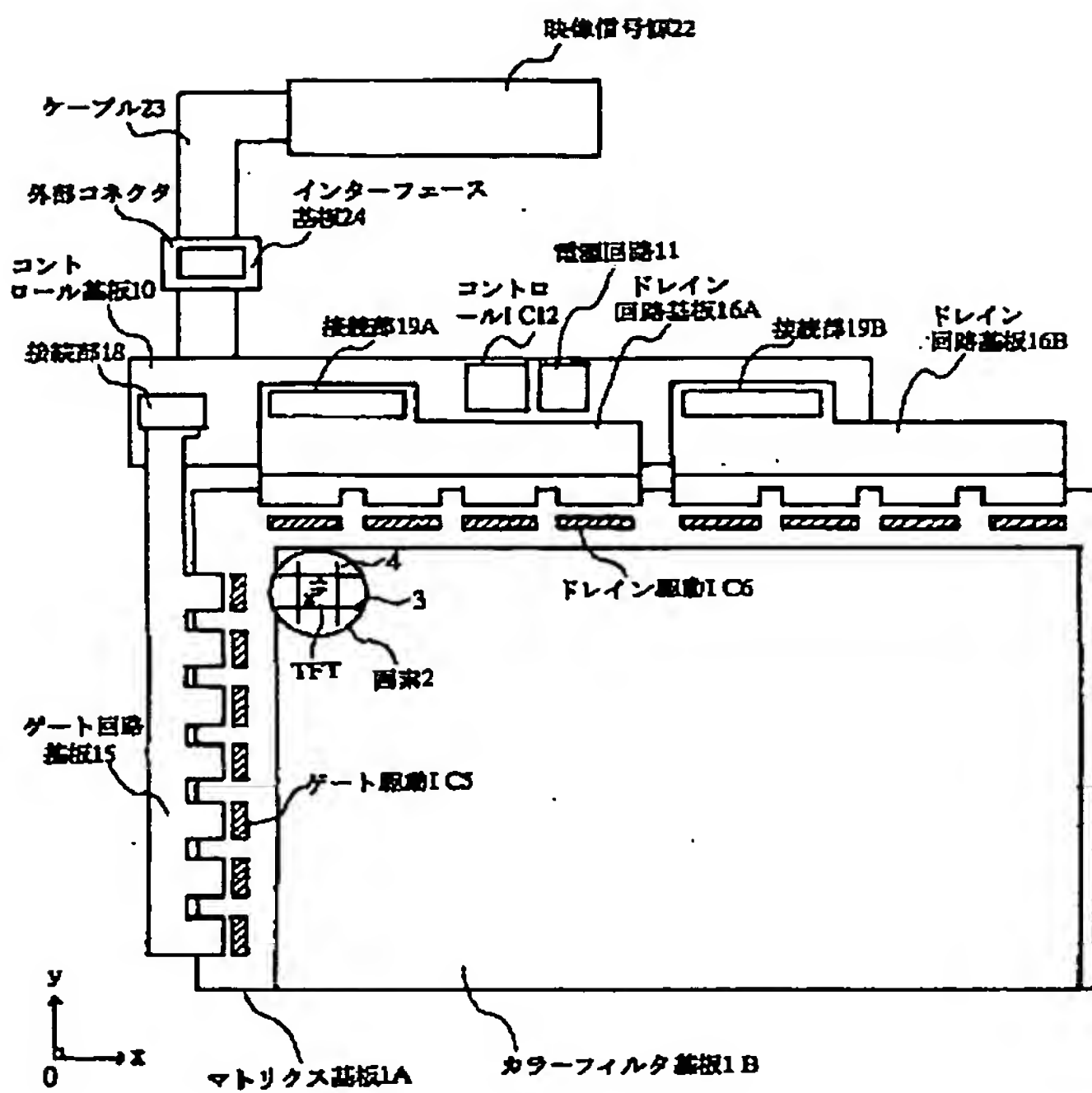
【図 19】本発明による液晶表示装置の光源の他の実施例を示す説明図である。

【符号の説明】

35……光源、35 a……放電管、35 q……蛍光体層、35 c……高圧側電極、35 d……接地側電極、36……反射板、300……バックライト。

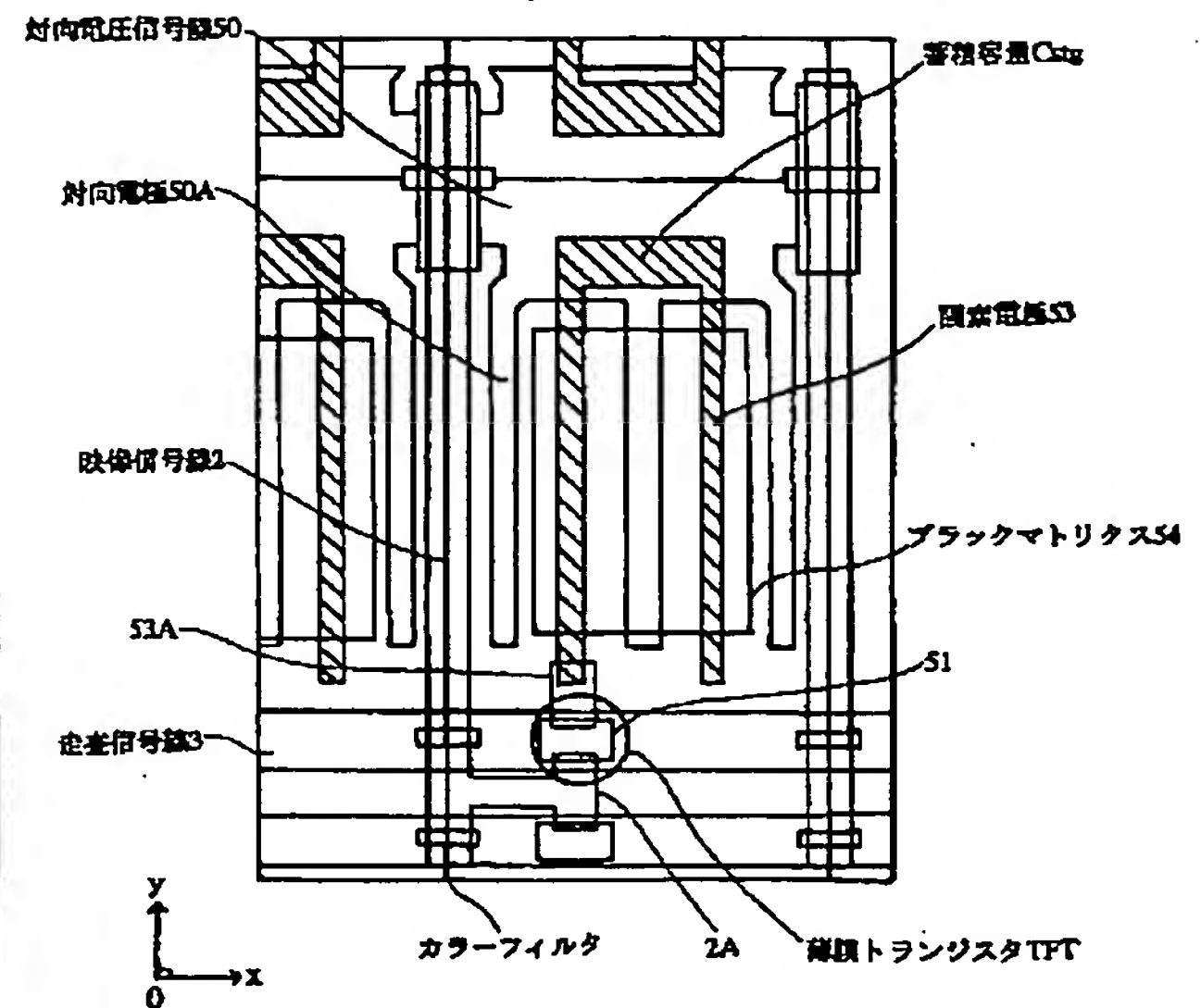
【図1】

図1



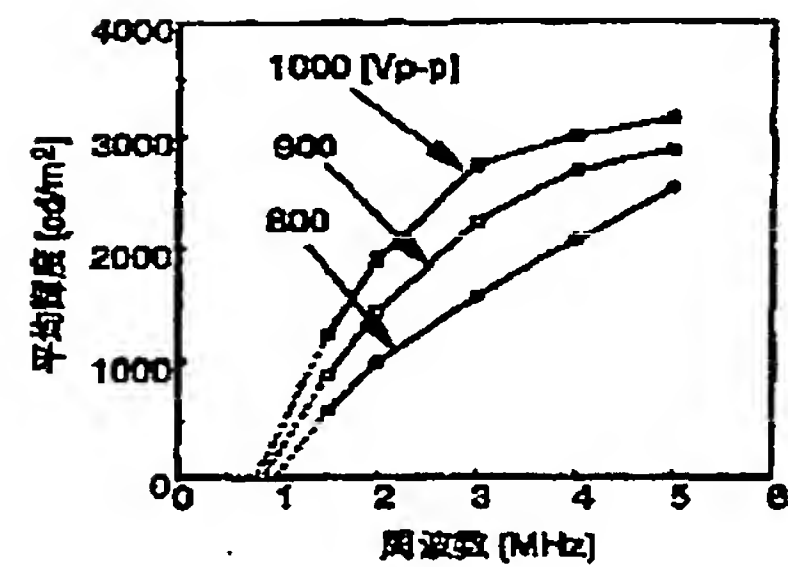
【図3】

図3



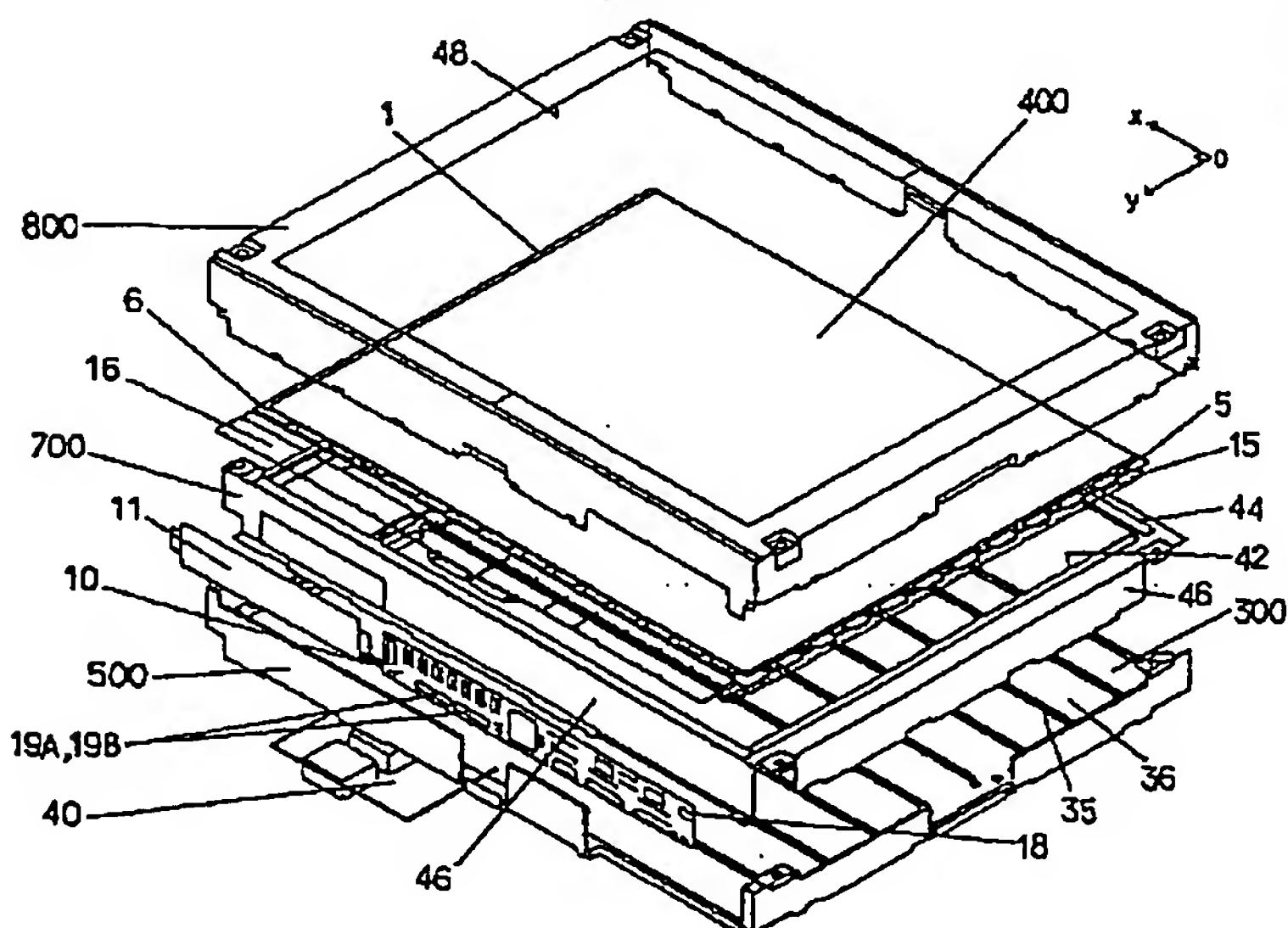
【図9】

図9



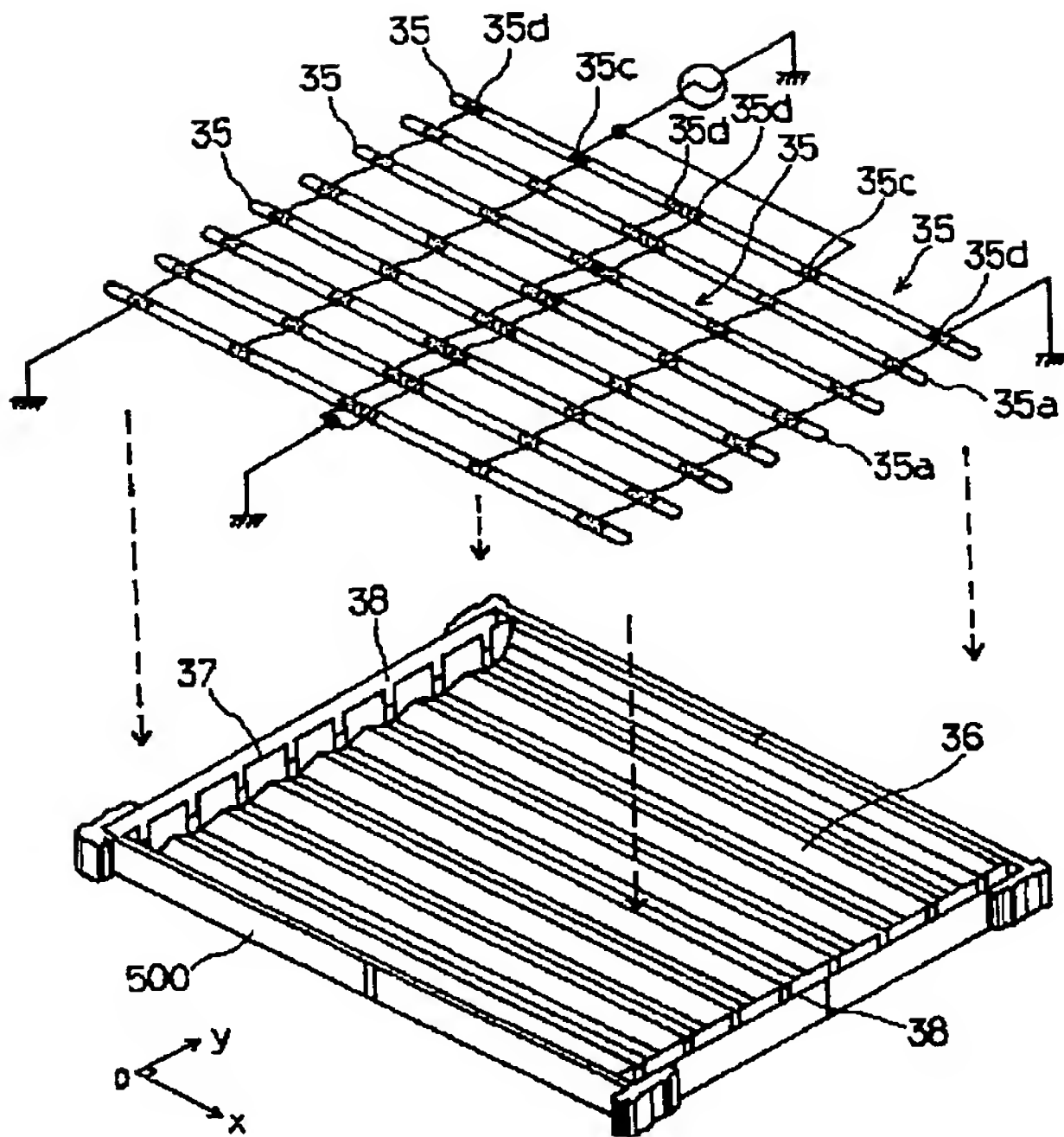
【図2】

図2



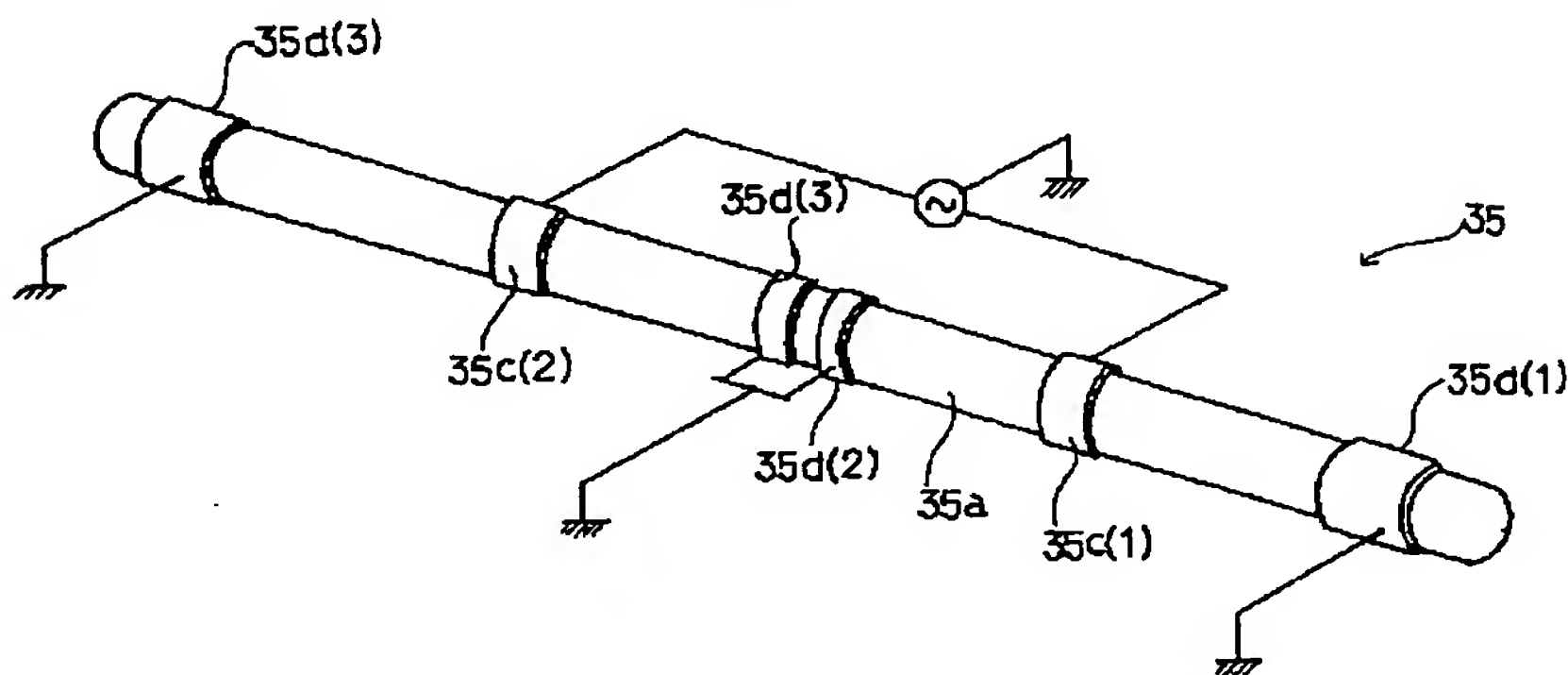
【図4】

図4



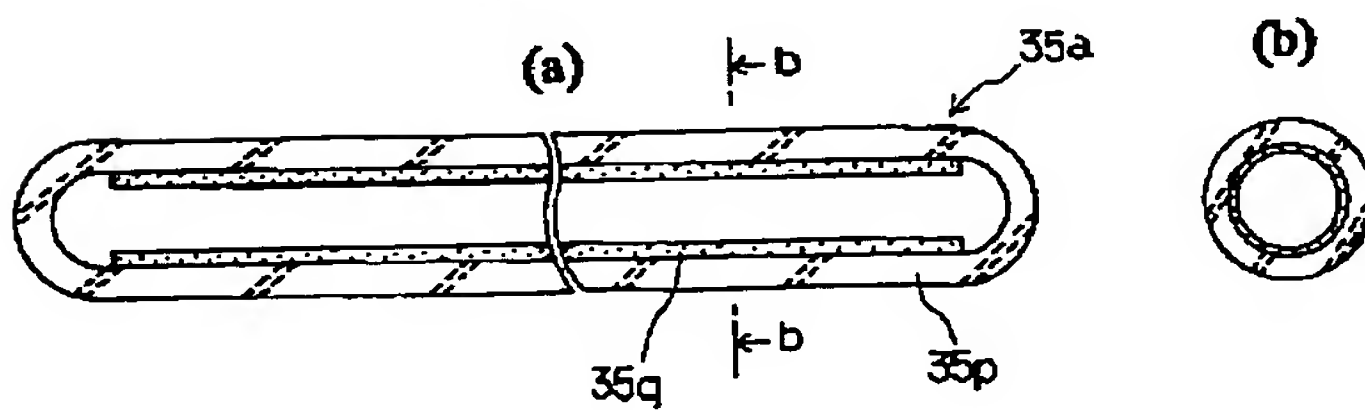
【図5】

図5



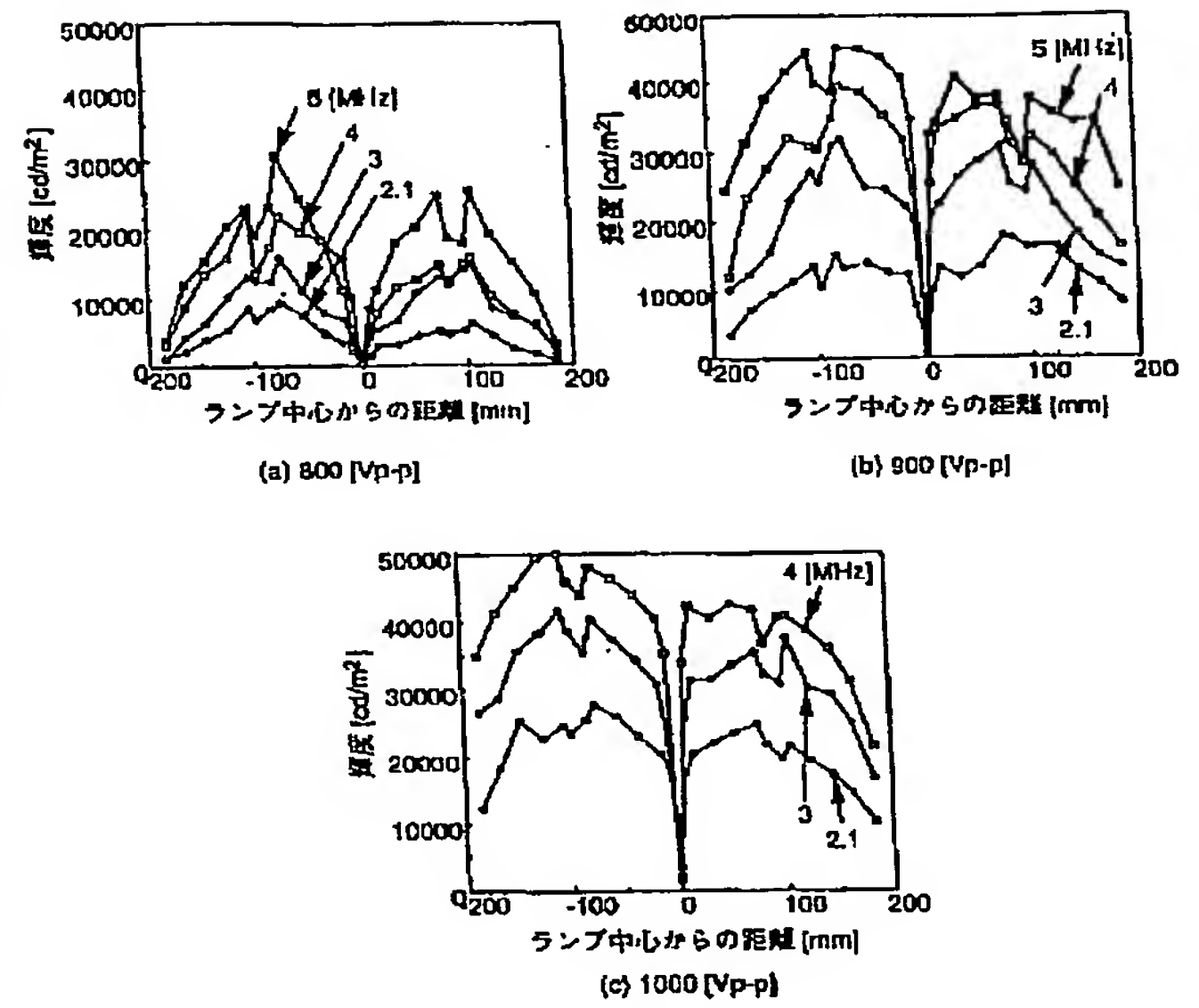
【図6】

図6

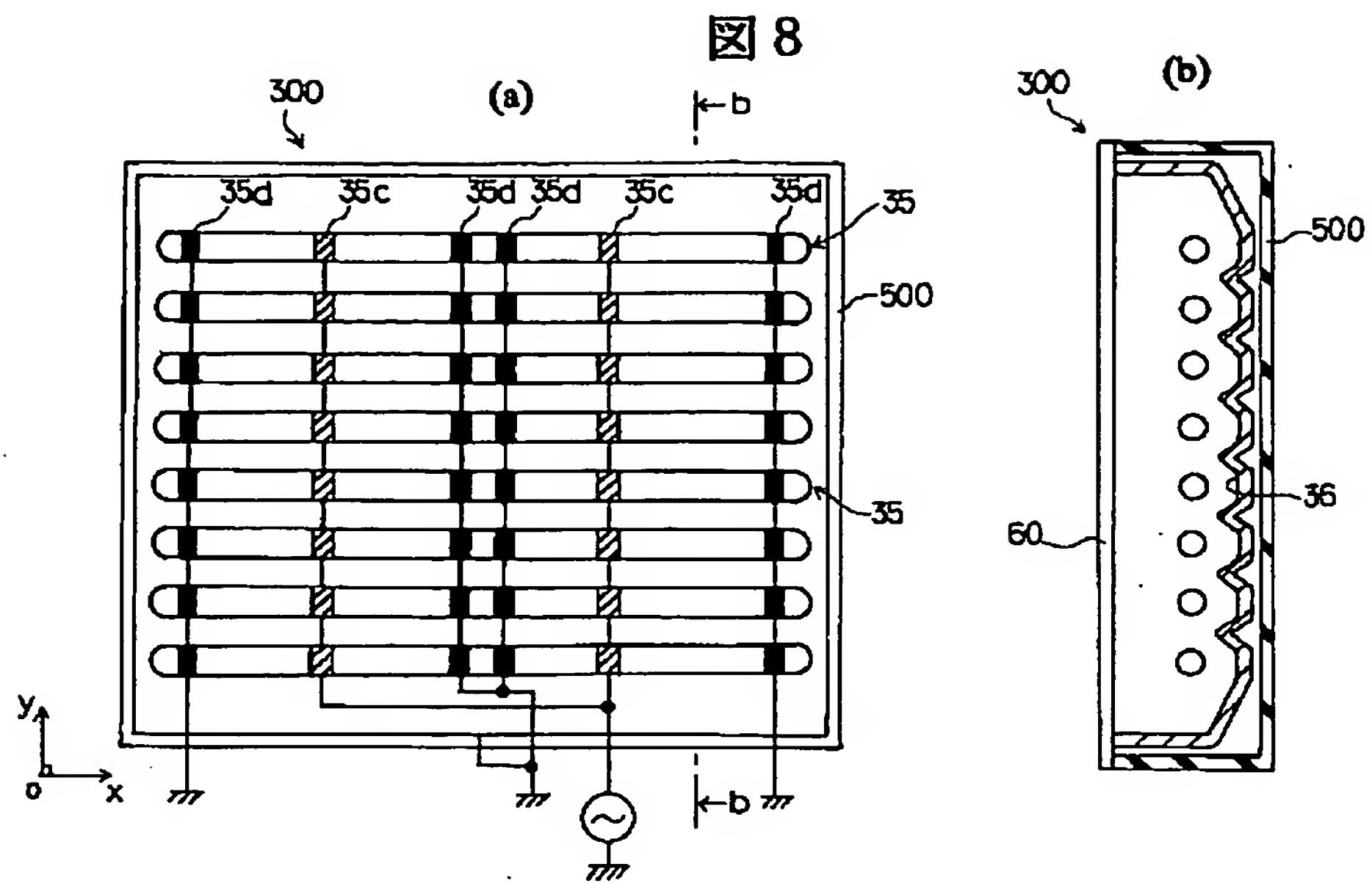


【図7】

図7

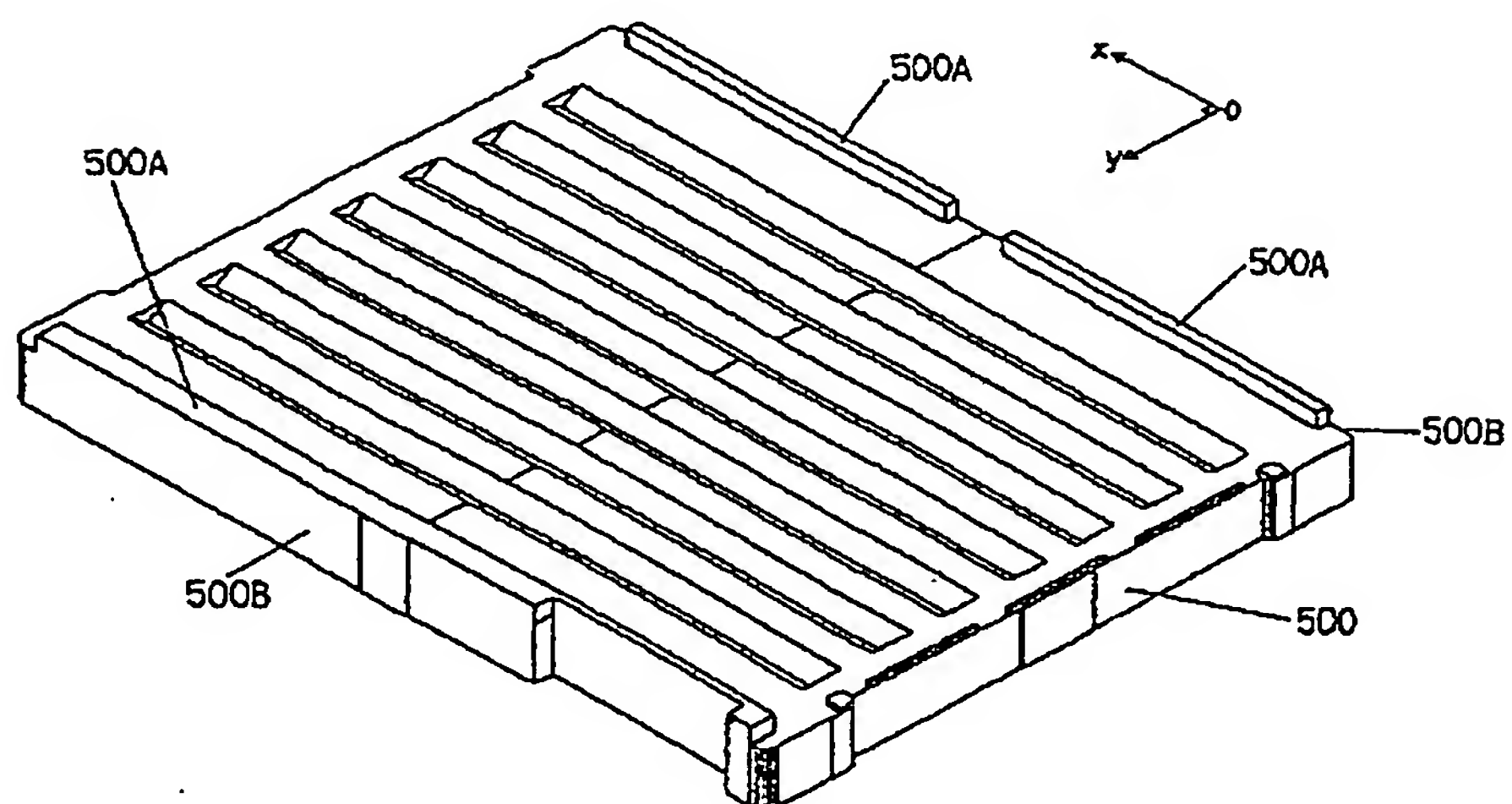


【図8】



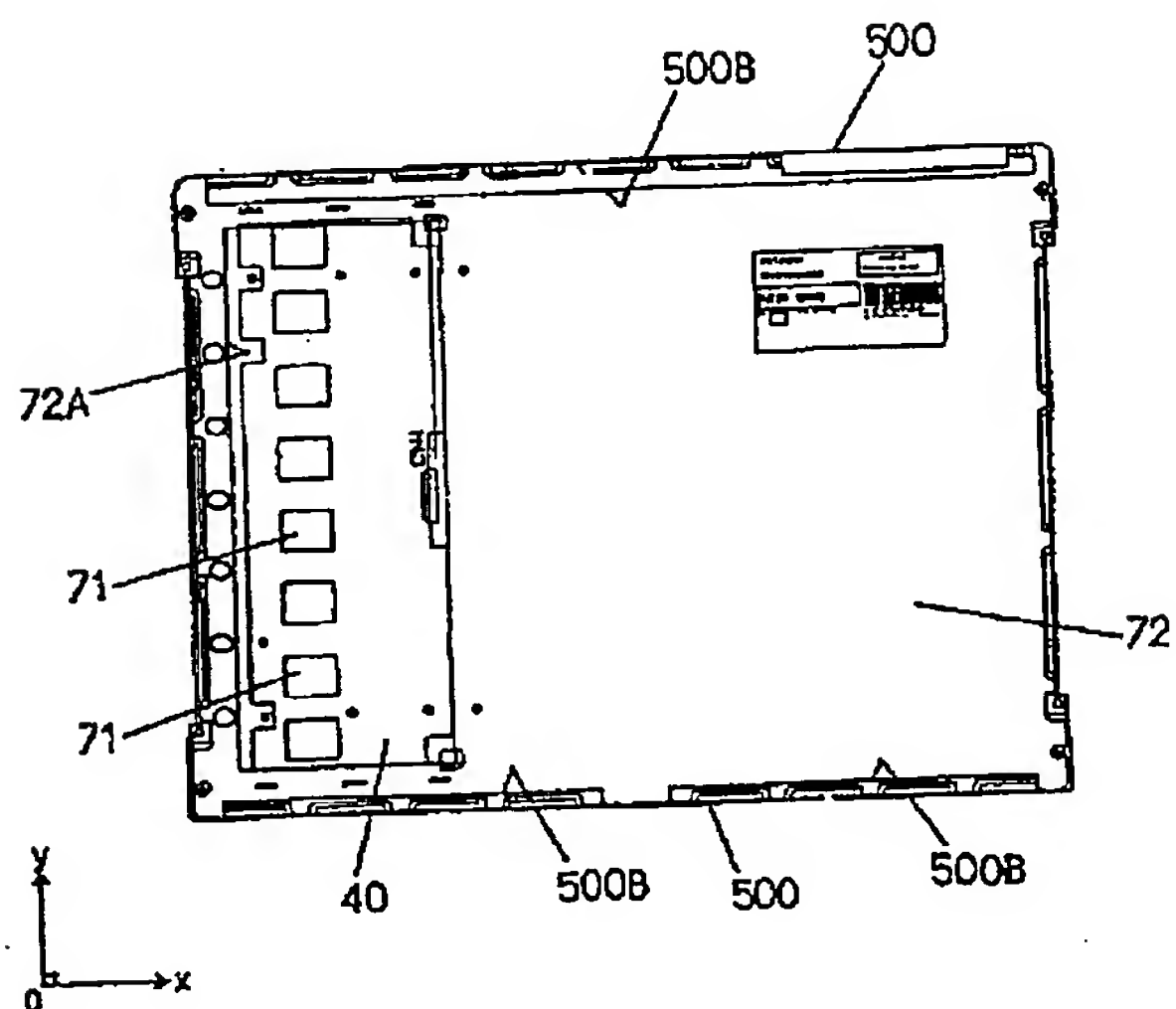
【図10】

図 10



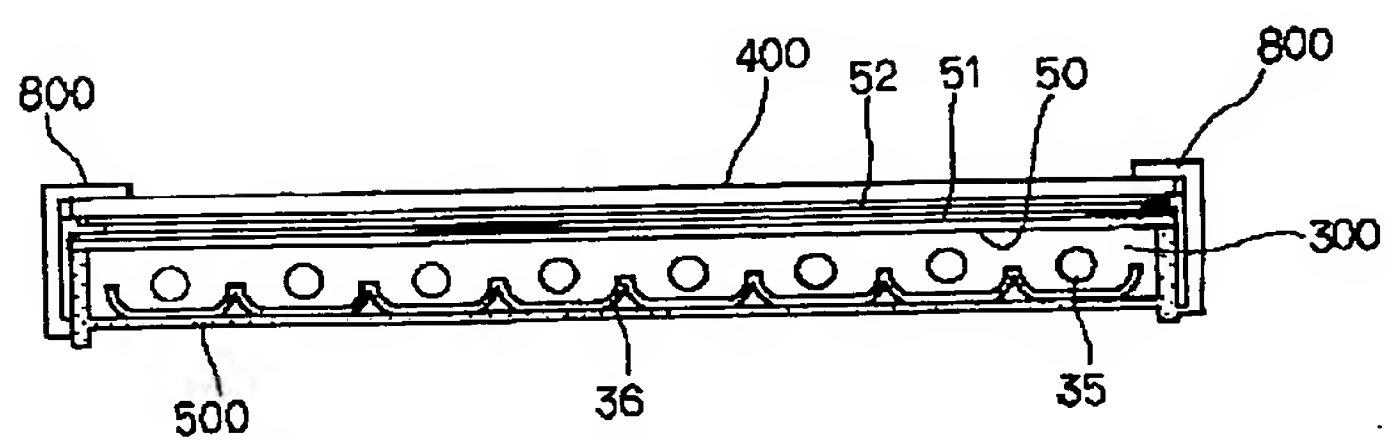
【図11】

図11



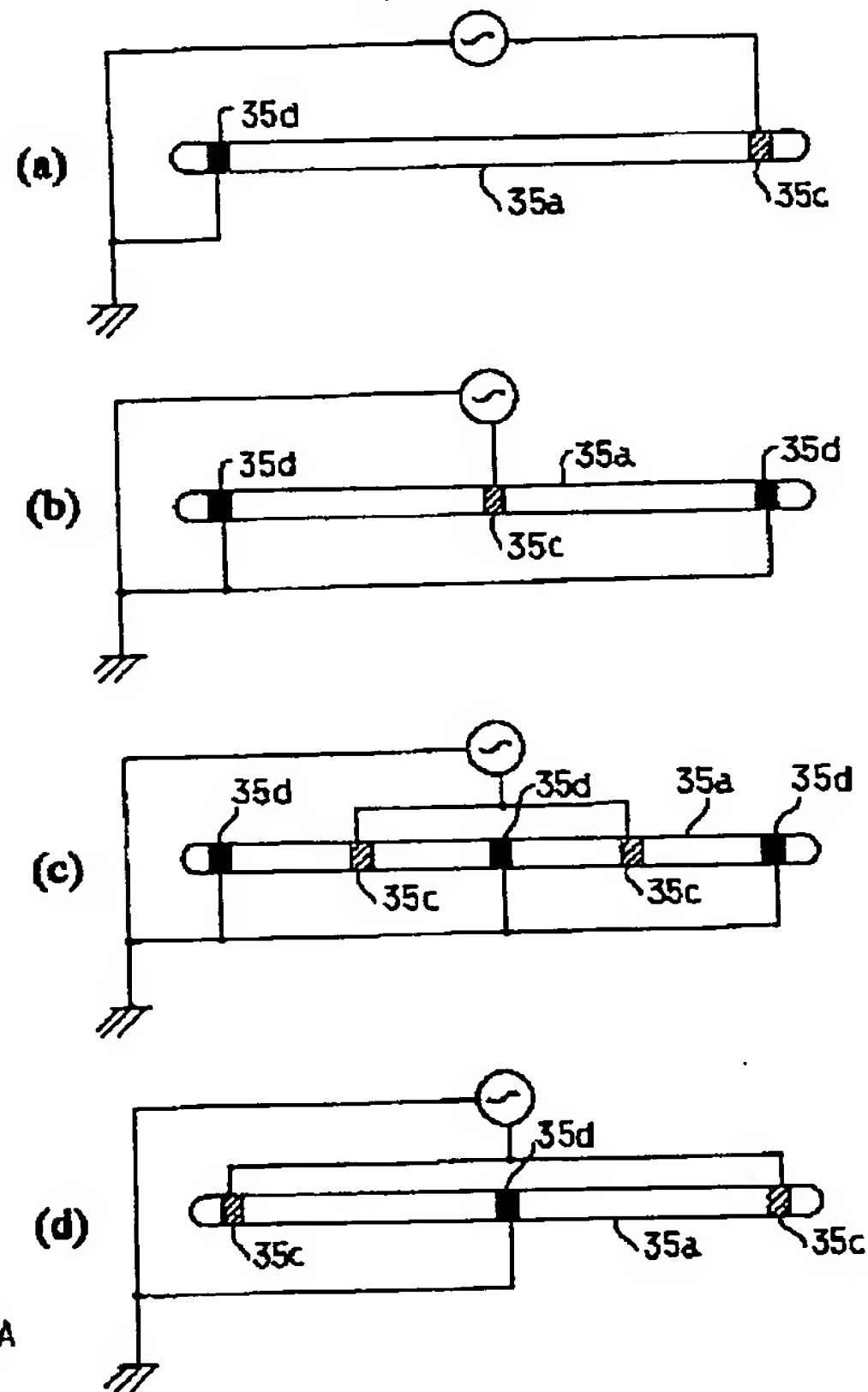
【図13】

図13



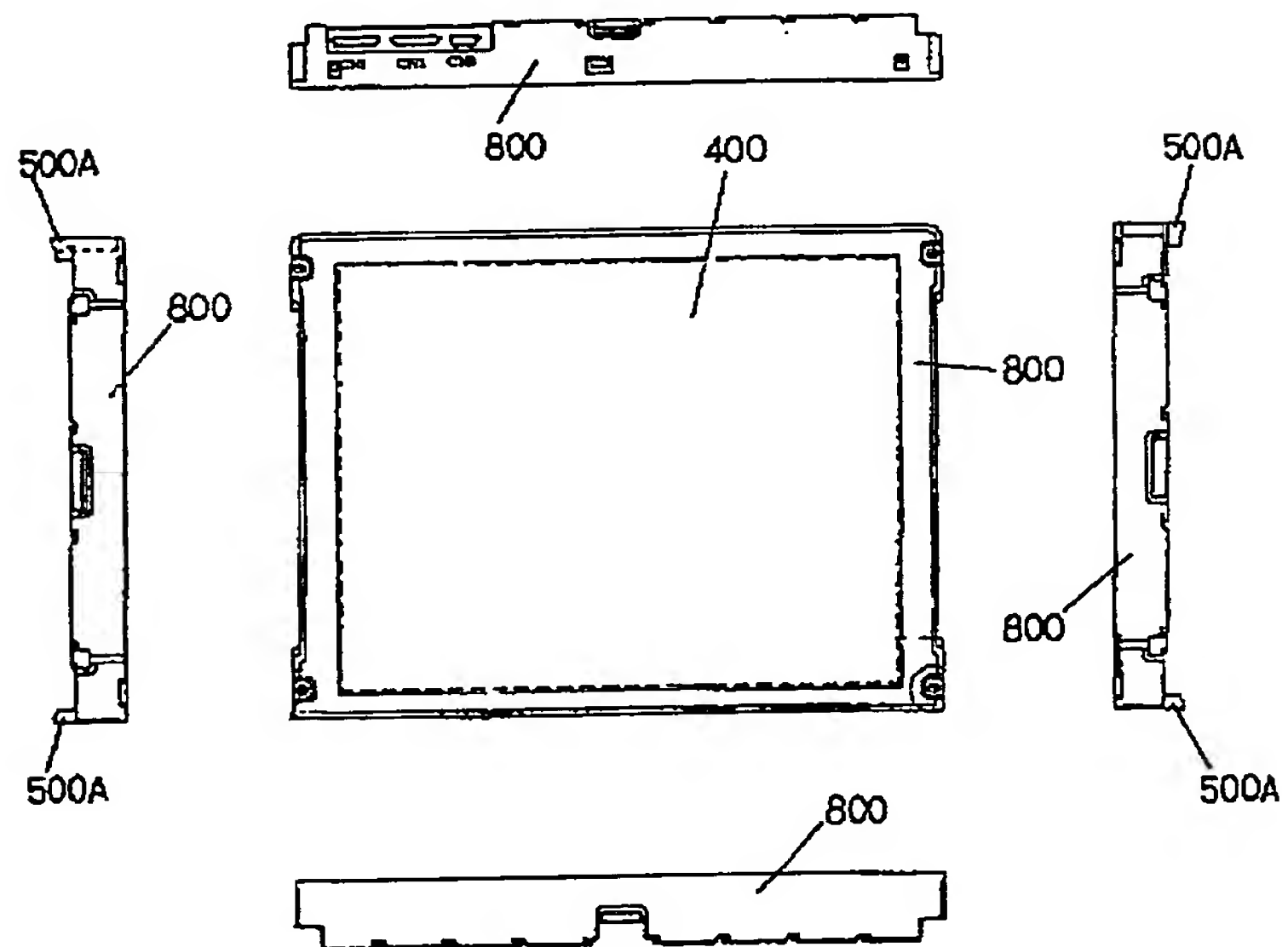
【図15】

図15



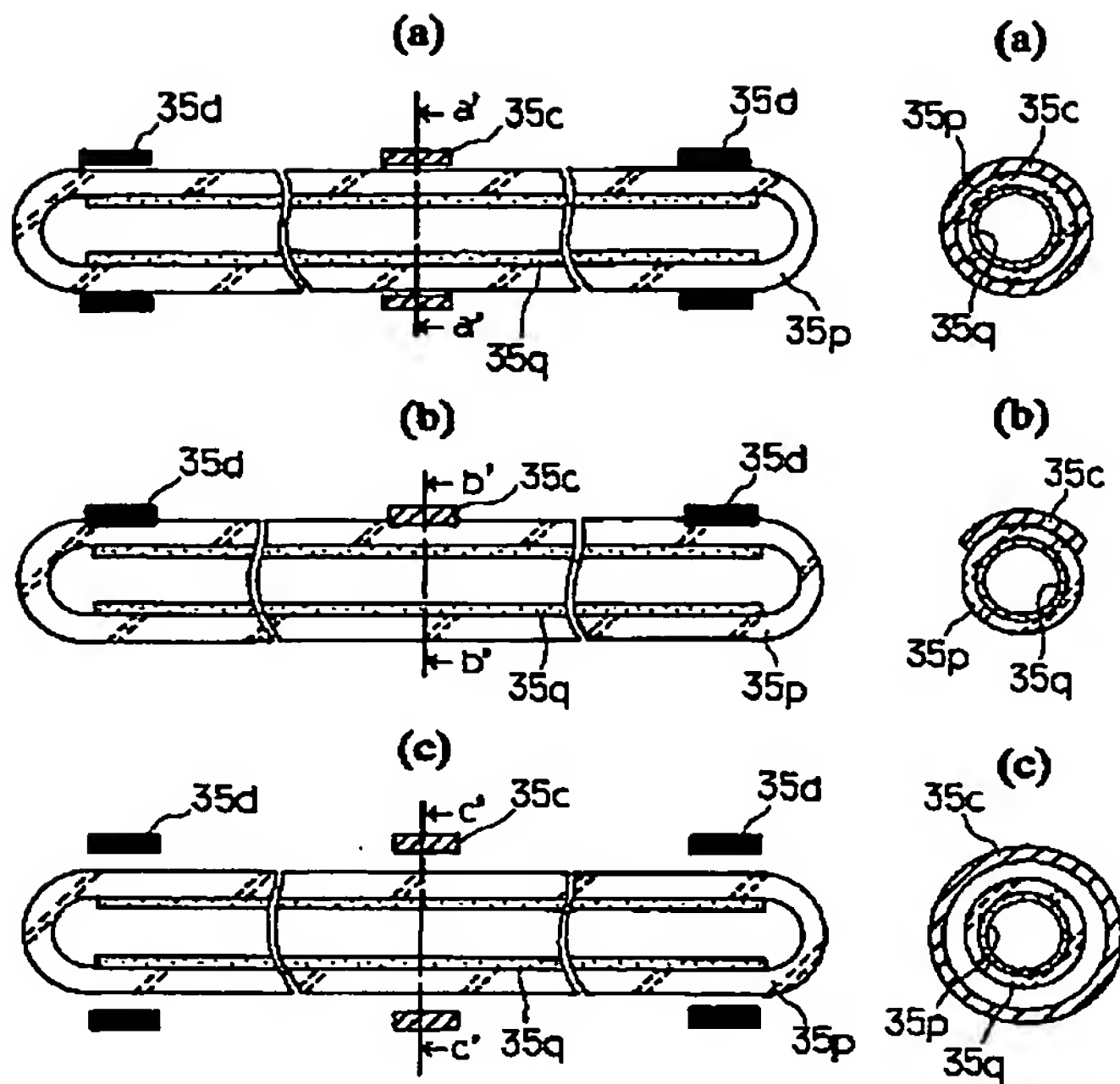
【図12】

図12



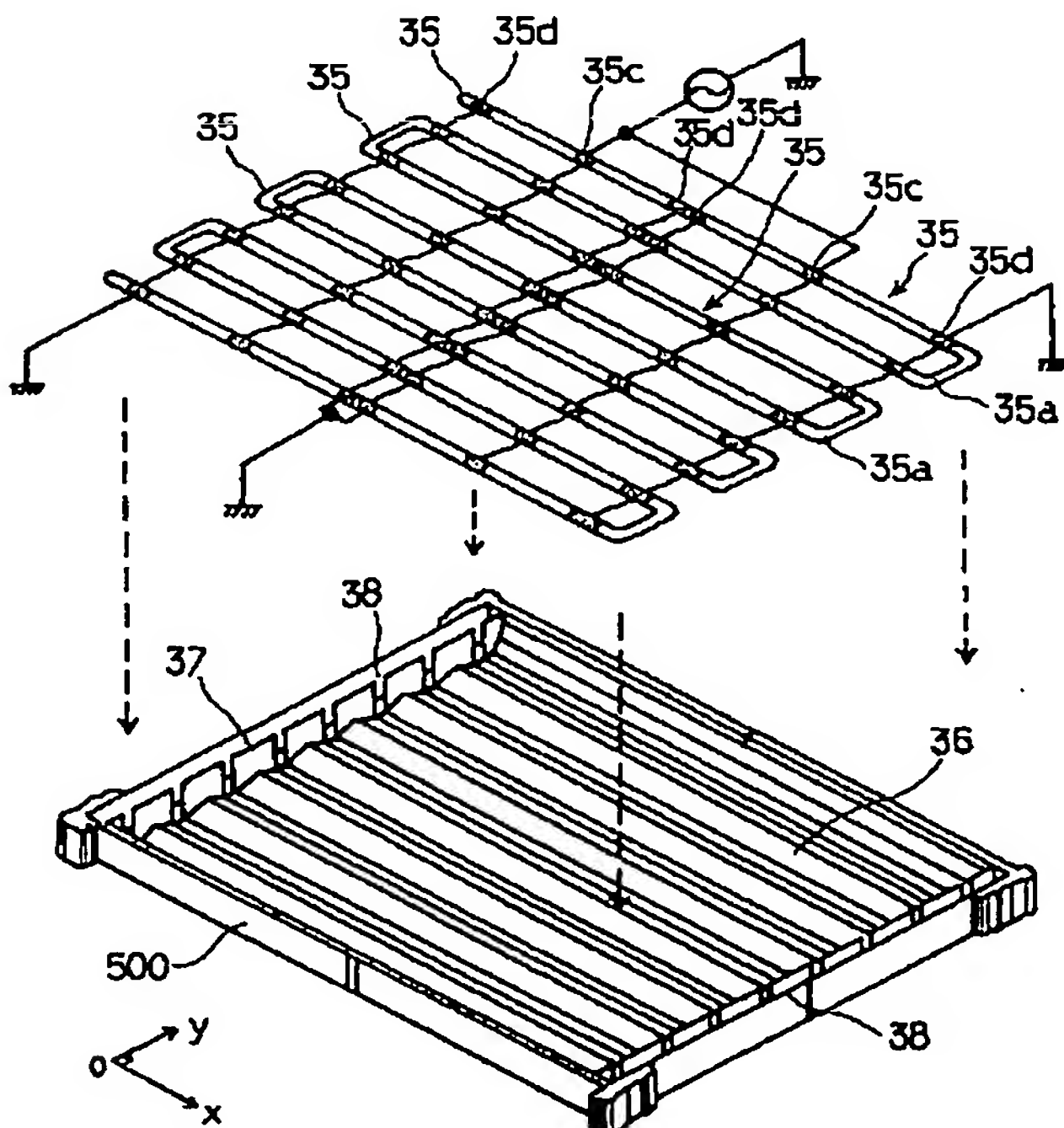
【図14】

図14



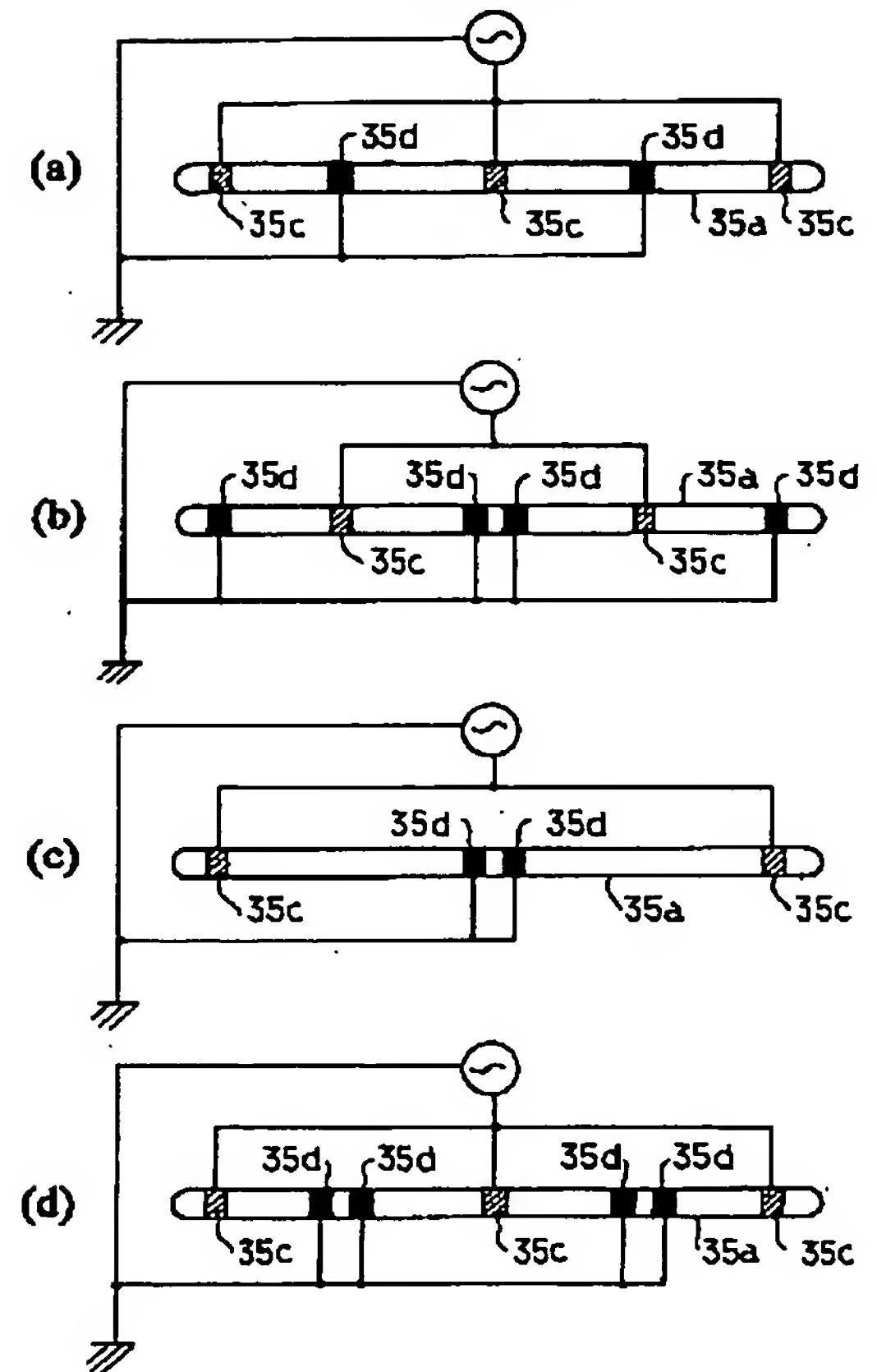
【図18】

図18



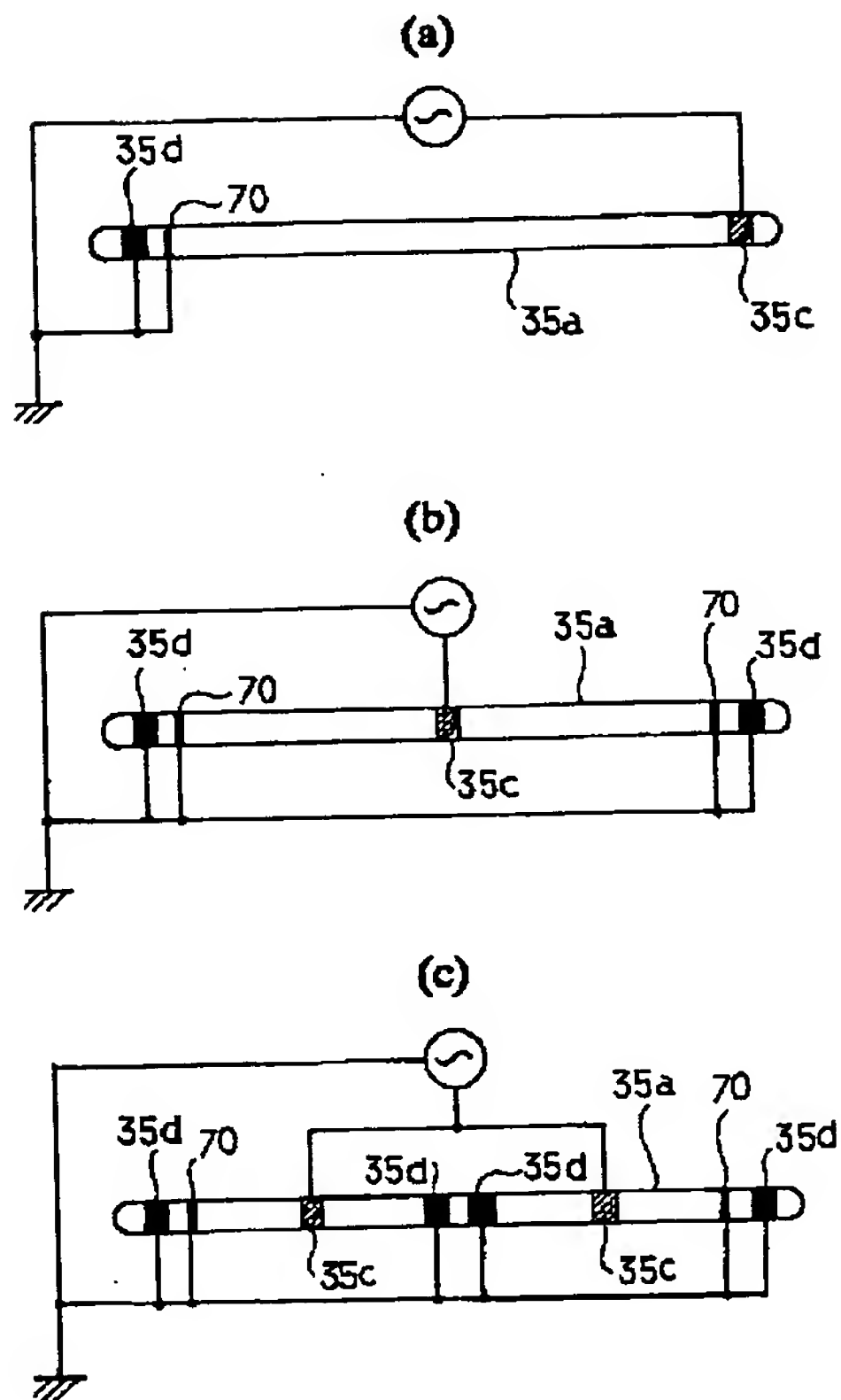
【図16】

図16



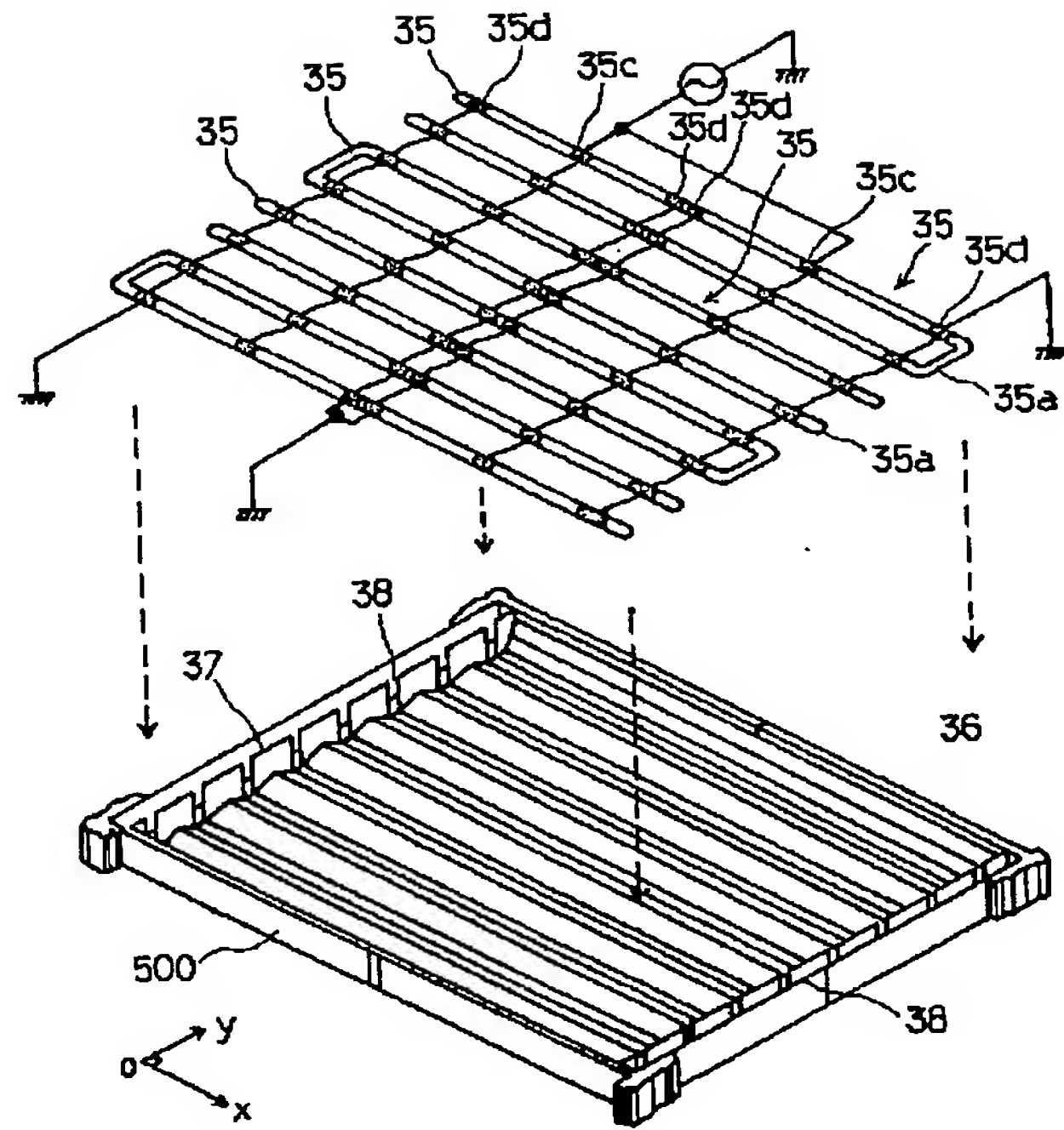
【図17】

図17



【図19】

図19



フロントページの続き

(72)発明者 ▲高▼久 重剛
千葉県茂原市早野3350番地 日立エレクト
ロニックデバイス株式会社内
(72)発明者 竹田 義治
千葉県茂原市早野3350番地 日立エレクト
ロニックデバイス株式会社内

(72)発明者 御子柴 茂生
東京都調布市調布ヶ丘1-5-1
(72)発明者 志賀 智一
東京都調布市調布ヶ丘1-5-1
(72)発明者 橋本 晃治
東京都調布市調布ヶ丘1-5-1
Fターム(参考) 2H091 FA41Z FA42Z GA11 LA01